

# La lapidaria del Templo Mayor

## ESTILOS Y TRADICIONES TECNOLÓGICAS

Emiliano Ricardo Melgar Tísoc

# La lapidaria del Templo Mayor
## Estilos y tradiciones tecnológicas



Colección Arqueología



serie logos

# LA LAPIDARIA DEL TEMPLO MAYOR

## Estilos y tradiciones tecnológicas



*Emiliano Ricardo Melgar Tísoc*

SECRETARÍA DE CULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
MUSEO DEL TEMPLO MAYOR-INAH

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo
La lapidaria del Templo Mayor. Estilos y tradiciones tecnológicas [recurso electrónico] / Emiliano Ricardo Melgar Tísoc. – México : Secretaría de Cultura, INAH, 2023
387 p. : ilus. ; 23 × 17 cm – (Colec. Arqueología, Ser. Logos)

ISBN: 978-607-539-778-8

1. Templo Mayor (Ciudad de México) – Arte – Lapidaria 2. Templo Mayor (Ciudad de México) – Excavaciones 3. Arte indígena – México I. t. II. Ser.

LC F1219.1M5

Primera edición: 2023

Primera edición electrónica (PDF) 2023

Producción:
Secretaría de Cultura
Instituto Nacional de Antropología e Historia

Imagen de portada: Escultura Tláloc de Cámara II del Templo Mayor.
Fotografía de Jonathan Tonatiúh Silva Pérez, 2018.



ISBN: 978-607-539-778-8

Hecho en México



CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA



A mis dos musas, Emilia y Reyna

A Santiago, mi estrellita matutina

A Hilda Tísoc y Ricardo Melgar, *in memoriam*

# Índice

# Agradecimientos

Esta investigación no hubiera sido posible sin la colaboración de muchas personas, a quienes agradezco su apoyo.

A Adrián Velázquez, por las enseñanzas, consejos y asesorías dadas, así como por introducirme en el mundo de la arqueología experimental y en el estudio y análisis de la tecnología prehispánica con microscopía electrónica de barrido.

A Eduardo Matos, por sus consejos y amenas pláticas sobre mi trabajo, así como por incentivar el análisis de los objetos del Templo Mayor de Tenochtitlan.

A Mario Monroy, Gerardo Villa y Antonio Alva por la obtención de micrografías de las piezas arqueológicas y experimentales durante todos estos años en el Laboratorio de Microscopía Electrónica del INAH.

A María Jesús Puy y Alquiza, de la Universidad de Guanajuato, por el apoyo y asesoría en el fascinante mundo de la geología de rocas y minerales, así como por los análisis de difracción de rayos X y petrografías de láminas delgadas de los materiales pétreos empleados como muestras de referencia en esta investigación a través del Laboratorio de Investigación y Caracterización de Minerales y Materiales (LICAMM).

A los integrantes del taller de arqueología experimental en lapidaria y miembros del proyecto "Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo": Reyna Solís, Hervé Monterrosa, Édgar Pineda, Viridiana Guzmán, Andrea Pérez, Angy Domínguez, Laura Carrillo, Francisco Macedo, Adriana Soto, Juan Carlos Meléndez, Marcos Reyes, Édgar Rosales, Alejandro Maldonado, Mauricio Valencia, Isaac Ramírez, Iván Olguín, Mijaely Castañón, Mariana Toledo, Beatriz Palavicini y Julieta López.

A José Luis Ruvalcaba, por su asesoría y apoyo en los análisis no destructivos para la caracterización elemental de las materias primas empleadas por los artesanos lapidarios prehispánicos, así como a Kilian Laclavetine, Jessica Curado y Thomas Calligaro por los estudios realizados en la bodega del Templo Mayor.

A Linda Manzanilla, Ernesto González, Estela Martínez, Guillermo Córdova, Blas Castellón, Baudelina García, Miguel Medina, Silvia Garza, Norberto González, Guadalupe Martínez, Claudia Alvarado, Marcus Winter, Cira Martínez, Laura del Olmo, Joan Mathien y Saul Hedquist (†) por las facilidades otorgadas para analizar objetos lapidarios de distintos sitios con fines comparativos, como Teotihuacan, Monte Albán, Pajones, El Bajío, Alta Vista, Xochicalco, Teopantecuanitlán, Zaachila, Palenque, Chaco Canyon y Grasshopper, entre otros.

También quiero reconocer la gran ayuda otorgada por el personal del Museo del Templo Mayor, en especial a la directora Patricia Ledesma, así como al personal de la Bodega de Resguardo de Bienes Culturales, Adán Meléndez (†), Fernando Carrizosa, María Elena Cruz y Marcela Castaño, quienes siempre me facilitaron las piezas recuperadas en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan, tanto de bodega como de las vitrinas en sala, para su análisis en todo momento.

De igual forma quiero agradecer profundamente, a Virginia Fields del Museo LACMA en Los Ángeles, Estados Unidos, quien ya no está con nosotros, pero que siempre impulsó y motivó los estudios que realizaba en la lapidaria prehispánica.

También quiero agradecer a Jesús Vidal de la Universidad de Sonora por sus asesorías sobre los análisis de isótopos aplicados a turquesas.

Una parte del trabajo final de esta investigación, en especial los análisis hechos por María Jesús Puy y Alquiza, fue posible gracias al apoyo del proyecto de Ciencia Básica Conacyt CB-283896, "La filiación cultural de los objetos lapidarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan".

Finalmente, pero no menos importante, a mi familia, Reyna, Emilia, Santiago, Hilda (†), Ricardo (†) y Dahil por todo el apoyo y la inspiración dados para hacer mi trabajo.

# Introducción

*Por la narración de este papel, y por las figuras que se presentan á la vista, se manifestará el primor de los artífices que fabricaron sus originales, pues no habiendo conocido el fierro ni el acero, gravaban con tanta perfección en las duras piedras las estatuas que representaban sus fingidos simulacros, y hacían otras obras de arquitectura, sirviéndose para ellas, en lugar de templados cinceles y acerados picos, de otras piedras más sólidas y duras.*

Antonio de León y Gama

Ya desde la época colonial se señalaba la gran habilidad y conocimiento que tenían los artesanos prehispánicos para elaborar objetos en diversos materiales líticos. Entre ellos estaban los lapidarios, quienes trabajaban distintas piedras, consideradas preciosas y semipreciosas (Mirambell, 1968: 5). Gracias a las fuentes históricas sabemos que el lapidario era un artesano *toltecatl*: artífice, sabio o maestro de arte, oficial de artes mecánicas o artista de las llamadas artes menores (Torquemada, 1975, vol. I: 55 y 350-351; Durán, 2006: 9; Thouvenot, 2010: 177). El buen lapidario estaba bien enseñado y examinado en su oficio, de gran habilidad y pericia al emplear sus instrumentos y buen conocedor de las piedras que trabajaba (Sahagún, 2006, lib. X, cap. VII: 536). Entre ellos existían grupos sociales dedicados a este oficio llamados *tlatecque*, "cortadores de piedra en general"; *chalchiuhtlatecque*, "gematistas" (Sahagún, 2006, lib. IX, cap. XV: 502); *chalchiuhtlacuiloque*, "el que trabaja o esculpe la piedra preciosa" (Sahagún, 1954: 14 y 45; Thouvenot, 2010: 174); y *chalchiuh-tlaiximati*, "conoce la piedra preciosa" (Thouvenot, 2010: 180).

Al trabajar estos materiales preciosos, el artesano *toltecatl* requería de ciertas cualidades morales, intelectuales y prácticas, así como de conocimientos especiales y rituales para transformar los materia-

les pétreos en diversos ornamentos y representaciones de divinidades (González, 2008: 69 y 71). Durante este acto de "creación", el artesano se convertía en mensajero de los dioses a través del *yoltéotl*, su habilidad para percibir lo sagrado en su corazón y entablar un diálogo entre éste y el de las materias primas que trabajaba (León Portilla, 1959: 259-269; 1983a: 270; 1983b: 160; González, 2008: 71).

¿Por qué resultan importantes estas cualidades de los artesanos y sus obras en el trabajo lapidario? Debido a que, durante la elaboración de los objetos, cada cultura plasma aspectos de su cosmovisión e ideología a través de la morfología, decoración y significado simbólico de las piezas, así como de las preferencias por determinadas técnicas e instrumentos de trabajo para manufacturarlas, imprimiéndoles su sello de localidad o filiación cultural (Willey y Phillips, 1954: 37; Wobst, 1977: 321; Gosselain, 1992: 83). A partir de esos atributos y preferencias, es posible identificar las tradiciones de manufactura y los estilos tecnológicos presentes en el Templo Mayor de Tenochtitlan. En este sentido, la combinación de estos dos conceptos permite integrar datos culturales y espaciales en diferentes dimensiones temporales (Willey y Phillips, 1954: 34-39), donde las técnicas y elecciones dependen de las maneras en que se trabajan los artefactos y cómo se usan (Lemmonier, 2002: 3). A nivel espacial, las tradiciones tecnológicas son más amplias a escala regional o de área (Willey y Phillips, 1954: 37), transmitidas de forma recurrente y sistemática de una generación a otra (Sackett, 1977: 371-375) y se resisten al cambio y la innovación tecnológica por razones políticas, económicas, simbólicas o ideológicas (Plog, 2003: 687; Mannoni y Giannichedda, 2004: 80). En cambio, los estilos abarcan periodos más cortos y lineales de tiempo, conformando un horizonte estilístico, el cual corresponde a la continuidad de una tradición estrictamente localizada (Willey y Phillips, 1954: 35).

Esta perspectiva tecnológica permite analizar a cada cultura o grupo social a partir de las formas particulares y características en que elaboran sus objetos, las cuales transmite de una generación a otra (Lechtman, 1977: 15; Sackett, 1986: 268-269; Stark, 1999: 27). Éstas se expresan durante la actividad productiva a través de determinadas decisiones, rituales y simbolismos en la selección de las secuencias de elaboración de las piezas (Lechtman, 1977: 15; Sackett, 1990: 33 y 37; Stark, 1999: 27). En este sentido, el "acto de creación" de los objetos lapidarios implicaba entablar un diálogo con energías sagradas y por ello debían seguirse varios rituales o ceremonias que permitieran

trabajar con maestría los materiales pétreos. De esta manera, los buenos lapidarios quedaban enlazados con los tiempos primigenios al actualizar el momento en que el dios patrono del oficio enseñó o estableció el arte de labrar las piedras preciosas, por lo cual se convertían en mensajeros de las divinidades (González, 2008: 71). Ello parece quedar reforzado cuando las materias primas y/o su morfología evocaban lugares sagrados lejanos y sitios y culturas del pasado con las cuales buscaban enlazar su historia (Helms, 1993: 2-7).

Esta mirada enriquece los estudios arqueológicos enfocados en la filiación cultural, ya que generalmente se realizan análisis tipológicos, estilísticos, iconográficos y cronológicos para atribuir origen geográfico, cultural y temporalidad. En este sentido, la lapidaria casi siempre ha sido analizada desde el punto de vista ornamental y estético, escaseando los estudios tecnológicos que buscan inferir sus técnicas de manufactura, las variantes de elaboración a través del tiempo y su relación con la organización de la producción de estos objetos, muchas veces considerados bienes de prestigio o suntuarios (Hohmann, 2002: 3 y 27). A su vez, el uso indiscriminado de los "estilos" como sinónimo de cultura para asignar procedencias o filiaciones étnicas y de manufactura a los objetos ha generado más problemas que respuestas. Y la lapidaria del Templo Mayor no es la excepción, tomando en cuenta que en sus ofrendas se han recuperado objetos hechos en su mayoría de materias primas foráneas y de varias tradiciones y estilos contemporáneos y anteriores a los mexicas (Matos, 1988: 88 y 114). Por lo tanto, resulta necesario delimitar cuál es el estilo o tradición tecnológica tenochca, cuáles comparten con el resto de la sociedad mexica y la cuenca de México, cuáles son imitaciones suyas de estilos foráneos y anteriores, y cuáles realmente sí proceden de aquellos estilos.

Por otra parte, el estudio tecnológico considerado como parte de la expresión de un estilo permite adentrarnos en las esferas de producción mexicas y tenochcas, donde no siempre los factores externos como la cercanía geográfica de las materias primas y utensilios determinan las formas elegidas para elaborar los objetos; muchas veces son variables de origen ideológico o preferencia cultural, aunque en términos de tiempo de trabajo invertido no siempre sean los más eficientes como podríamos pensar *a priori* (Velázquez y Melgar, 2006: 534; 2011; Widmer, 2009: 182). Por ejemplo, los mexicas importaron grandes cantidades de pedernal, una roca sedimentaria ajena a la cuenca de México, para elaborar distintos instrumentos (cuchillos,

perforadores y puntas de proyectil, entre otros) (Rees, 1989), por lo cual es posible apreciar que no solamente se restringieron a utilizar materiales de origen volcánico típicos de la cuenca lacustre. Asimismo, añadir abrasivos a las lajas o metates durante los desgastes de los materiales reduce bastante los tiempos de trabajo (Velázquez, 2007: 58), sin embargo, a pesar de ser más eficiente que el desgaste sin abrasivos, en los análisis tecnológicos que se han realizado fue detectada en muy pocas piezas (Melgar y Solís, 2009: 125 y 129; Melgar, 2011: 218).

A partir de ello, esta investigación se enfocó en la caracterización de las huellas de trabajo producidas experimentalmente en cada etapa de manufactura de objetos lapidarios en distintos soportes materiales, como obsidiana, travertino, turquesa, mármol, serpentinita y jadeitita, buscando identificar patrones o recurrencias tecnológicas en la elección de los instrumentos de trabajo empleados con ayuda de la microscopía electrónica de barrido (MEB). La homogeneidad y la heterogeneidad nos pueden hablar de algunos aspectos de los cuales carecemos de sus contextos primarios en el Templo Mayor, como la especialización en talleres concentrados o bajo control de la élite tenochca que les imprima un estilo particular o su contraparte en las áreas de producción dispersas espacialmente que nos remitan a una tradición de la cuenca de México y/o amplitud de manufacturas.

Además, este tipo de análisis también permite adentrarnos en piezas hechas de materiales supuestamente extramesoamericanos como la turquesa y repercutir en los modelos planteados sobre las formas de obtención y grado de modificación de los mismos, pues las huellas de manufactura pueden indicarnos si los mosaicos ya llegaban elaborados desde el suroeste de los Estados Unidos, el noroeste de México o Zacatecas, ya que se han estudiado talleres y zonas de extracción de aquellas localidades que presentan instrumentos de trabajo diferentes a los de la cuenca. Por el contrario, si eran manufacturadas localmente, lo cual indica que obtuvieron las turquesas en bruto y fueron modificadas en Mesoamérica.

Como podemos apreciar, se trata de ir más allá de los objetos, tratando de entender las dinámicas internas y externas en la organización de la producción de lapidaria que incide en las esferas: económica, política, religiosa, ideológica y comercial de los tenochcas y qué tanto comparten estilísticamente con el resto de la sociedad mexica, lo cual veremos a lo largo de este trabajo. Para ello partimos de la propuesta de que la caracterización de las huellas de manufactura en los

objetos nos permite conocer la tecnología empleada e identificar estilos o tradiciones lapidarias llevadas a cabo por diversos grupos prehispánicos.

Con base en lo anterior, a nivel productivo, si hay una concentración de las áreas de producción de objetos lapidarios o de algunas de éstas bajo control de la élite, podemos esperar una estandarización y homogeneidad en las huellas de manufactura. En contraste, si hay una dispersión de las áreas de producción de los objetos lapidarios o algunos de éstos fueron manufacturados en otras regiones, podemos esperar una heterogeneidad y diversidad en las huellas de manufactura.

Con respecto a la materia prima y su relación con estilos o tradiciones tecnológicas locales, si las huellas de manufactura son uniformes y se presentan en una o varias materias primas bajo control mexica, como la obsidiana de la Sierra de las Navajas, probablemente se trata de un estilo tecnológico mexica. En cambio, si son similares a las que presentan objetos de sitios contemporáneos y culturas anteriores, asentados en la cuenca de México, probablemente se trata de tradiciones tecnológicas locales más amplias. Finalmente, si difieren en materias primas foráneas con aquellas procedentes de las regiones de donde se presume proviene su estilo, se trata de variantes locales de la cuenca o mexicas y tal vez tenochcas.

En cuanto a las materias primas y su relación con estilos o tradiciones tecnológicas foráneas, si las huellas de manufactura que presentan una o varias materias primas exóticas son similares a las elaboradas en las regiones de donde proceden, probablemente se trata de estilos tecnológicos de aquellos lugares. En contraste, si son similares a las que presentan las piezas de culturas anteriores como la teotihuacana y olmeca, posiblemente fueron elaboradas por esas culturas.

Con este panorama en mente, desde 2004 hemos desarrollado el proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", dentro del cual este escrito lo hemos titulado de la misma manera porque sintetiza los resultados obtenidos durante 18 años de investigación y se deriva de dicho estudio.

Así, la información de la presente investigación está estructurada en siete capítulos:

En el capítulo I se aborda la temática de los artesanos lapidarios del centro de México y los materiales pétreos entre los nahuas a partir de la información proporcionada en las fuentes históricas. Se incluyen las características que tenían los *tolteca*, maestros experimen-

tados en las artes y oficios, así como la existencia de grupos de trabajo en talleres palaciegos.

En el capítulo II se presenta una revisión a manera de panorama histórico de los estudios realizados sobre los objetos lapidarios hallados en el Templo Mayor.

En el capítulo III se muestran las características que presentan los materiales lapidarios en obsidiana, travertino, turquesa, piedra verde y mármol encontrados en las ofrendas, y se señala su distribución y temporalidad.

En el capítulo IV se hace referencia a la metodología del proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", indicando los criterios de la arqueología experimental empleados y los niveles de observación utilizados en la caracterización de huellas de manufactura con microscopía estereoscópica y electrónica de barrido. Asimismo, se incluyen los experimentos realizados para el estudio.

En el capítulo V se presentan los resultados obtenidos en el análisis tecnológico de determinados grupos de materiales y objetos lapidarios del Templo Mayor hechos en obsidiana, travertino, turquesa, piedra verde y mármol.

En el capítulo VI se hace una discusión de los resultados obtenidos para distinguir qué objetos son manufacturas foráneas y cuáles locales. Para ello se mostrará la comparación de las piezas de estilos foráneos con objetos de las supuestas regiones, sitios o culturas de origen como la olmeca, teotihuacana, mezcala, mixteca y maya, para tratar de identificar cuáles sí son reliquias o ajenas a los mexicas frente a las recreaciones o imitaciones de éstas. También se presentarán las características que comparten las piezas que consideramos de estilo tenochca o propias de Tenochtitlan.

En el capítulo VII se señalan las conclusiones obtenidas a lo largo de esta investigación, así como algunas reflexiones finales sobre los estilos tecnológicos lapidarios hallados en el Templo Mayor.

Por último, se tiene un anexo de la geóloga María Jesús Puy y Alquiza donde se incluyen los análisis petrográficos de láminas delgadas y de difracción de rayos X que se aplicaron a los materiales pétreos que se usaron en los experimentos y como muestrarios de referencia para desarrollar esta investigación.

# I. Los artesanos lapidarios y las piedras preciosas entre los nahuas

## 1. Los artesanos lapidarios en el centro de México

En las fuentes históricas de la época colonial es posible encontrar algunas referencias sobre la gran habilidad y conocimiento que tenían los artesanos prehispánicos para elaborar objetos en distintos materiales líticos. Según estas fuentes, el lapidario era un artesano *toltecatl*, artífice, sabio o maestro de arte, oficial de artes mecánicas o artista de las llamadas artes menores (Torquemada, 1975, vol. I: 55 y 350-351),[1] cuyo trabajo era considerado el arte de labrar las distintas piedras preciosas y semipreciosas (Torquemada, 1986, t. II, lib. VI, cap. XXIV: 48).[2] Dice Sahagún (2006, lib. X, cap. VII: 536) que el buen lapidario estaba "bien enseñado y examinado en su oficio", tenía gran habilidad y pericia al emplear sus instrumentos y era buen conocedor de las piedras que trabajaba. Entre estos especialistas estaban los *tlatecque* (cortadores de piedra en general), *chalchiuhtlatecque* (gematistas) y *chalchiuhtlacuiloque* ("el que trabaja o esculpe la piedra preciosa").[3]

Los lapidarios, al igual que otros artesanos (*amantecas*, escribanos, plateros y pintores), transmitían y heredaban su oficio por parentesco

[1] Para otras referencias sobre los lapidarios como toltecas, véanse también Durán (2006, t. I, lib. I, cap. I: 9); Thouvenot (2010: 177).

[2] Véase también a Mirambell (1968: 5).

[3] Sobre *tlatecque* y *chalchiuhtlatecque*, véase Sahagún (2006, adiciones al lib. IX, cap. XV: 502), mientras que para *chalchiuhtlacuiloque*, véase Sahagún (1954: 14 y 45). Cabe señalar que Molina (1977: 19 y 76) y Siméon (2010: 91) registran en sus vocabularios el término lapidario como *chalchiuhiximatqui*. Por su parte, Marc Thouvenot (2010: 180), a partir de la revisión lingüística de diccionarios y documentos históricos como el *Códice Florentino*, deduce otra categoría: *chalchiuh-tlaiximati*, "(el que) conoce la piedra preciosa".



Figura 1. Enseñanza de varios oficios artesanales de padres a hijos: carpinteros, lapidarios, pintores, plateros y amantecas (*Códice Mendocino*, 70r).

a sus hijos como parte de sus actividades educativas domésticas. La pertenencia a un *calpulli*, en el que todos sus habitantes compartían y ejecutaban las mismas técnicas y profesiones, también favorecía la enseñanza de los padres a los jóvenes y la transmisión del conocimiento de las técnicas de producción y los secretos de los oficios (López, 1985, 1: 27-29). Ello se debe a que había una gran continuidad en la especialidad familiar del trabajo, ya que el desempeño en las profesiones se heredaba por vía paterna, como aparece ilustrado en la lámina 70 del *Códice Mendocino* y explican las glosas mismas (figura 1):

> Los oficios de carpintero y lapidario y pintor y platero y guarnecedor de plumas, según que están figurados e intitulados, significan que los tales maestros enseñaban los oficios a sus hijos, luego, desde muchachos, para que siendo hombres se aplicasen por sus oficios y ocupasen el tiempo en cosas de virtud,

dándoles consejos que de la ociosidad nacían y se engendraban malos vicios, así de los de malas lenguas, chismosos, y seguían las borracheras y otros malos vicios, y poniéndolos otros muchos aterrores que mediante ellos se sometían en todo aplicarse (Berdan y Anawalt, 1997: 70r).

Otro lugar, aparte de la casa bajo tutela de los padres, donde se podía aprender y desarrollar el oficio de las artes mecánicas, era en los templos-escuela de los barrios o *telpochcalli* (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. V: 48-49)[4] y en unas enormes casas junto a los templos llamadas *cuicacalli* o "casa de canto" (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XXI: 190-191). En estos centros educativos, los mozos de cada barrio tenían maestros y prelados que les enseñaban y ejercitaban en todo género de artes; y cuando les detectaban la inclinación a ellas, los encaminaban hasta hacerlos doctos y hábiles (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XXI: 190-191), aunque lo más común era darles la profesión y trabajos de los padres (Mendieta, 2002, lib. II, cap. XXIV: 242).

El oficio también podía estar determinado por el signo del día en el que nacían los individuos, poniéndoles las insignias e instrumentos de trabajo que les servirían en el futuro (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. V: 57), como aparece ilustrado en el folio 57r del *Códice Mendocino* (figura 2) (Berdan y Anawalt, 1997: 119).[5]

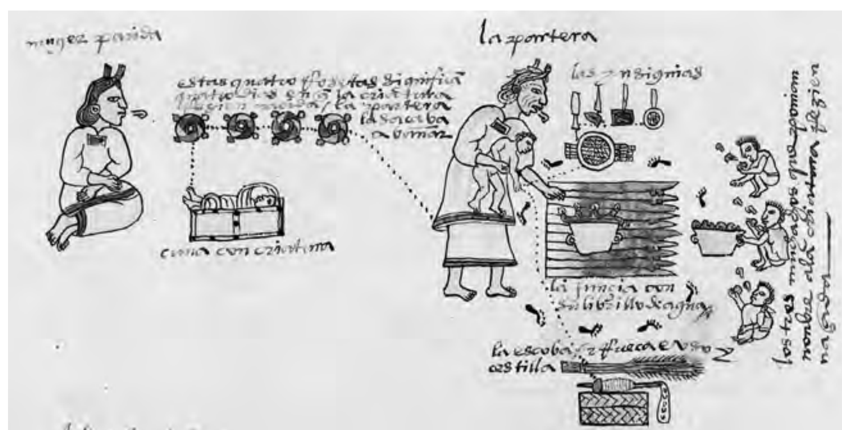


Figura 2. Entrega de insignias de oficios artesanales a los recién nacidos (*Códice Mendocino*, 57r).

[4] Véase también López (1985, 1: 25-27).

[5] Cabe señalar que en esta lámina del *Códice Mendocino* también hay otros objetos que podían ser ofrecidos dependiendo del sexo, como escudos y flechas para que los niños fueran

De esta manera, de acuerdo con la fecha de nacimiento, había cierta predisposición[6] a que muchos artesanos de los oficios manuales ejercieran su profesión por haber nacido bajo el signo de *xóchitl* (Sahagún, 2006, lib. IV, cap. II: 219; Durán, 2006, t. I, lib. II, cap. II: 232), en el día *ce ozomatli* ("1 mono") (Sahagún, 2006, lib. IV, cap. XXII: 235-236) o en el día *ce xóchitl* ("1 flor") dedicado a la diosa Xochiquetzalli (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XVI: 152), cuya habilidad, inspiración y virtuosismo eran producto de una revelación y posesión divinas (López y Fauvet-Berthelot, 2009: 80).

## 2. EL ARTE DE LA LAPIDARIA: DEIDADES Y CUALIDADES DE LOS ARTESANOS

El arte de la lapidaria (*tlateccayotl*) (Alvarado Tezozomoc, 1998: 112-113) y los conocimientos del trabajo de las piedras preciosas eran atribuidos a cinco deidades: Quetzalcóatl,[7] Chiconaui-Itzcuintli,[8] Nahualpilli,[9] Macuilcalli[10] y Cintéotl.[11] El primero de estos dioses era originario de Tula y por ello se asociaban las artes y los oficios con los *tultecas* o *toltecas*,[12] de ahí que en Cholula, que es otra Tula o Tollan, se le ofrecieran sacrificios por haber inventado y enseñado los oficios (Mendieta, 2002, lib. II, cap. X: 201). A los otros cuatro dioses les dedicaban fiestas que eran celebradas en Xochimilco, ya que los abuelos y antecesores lapidarios decían que eran originarios de aquel pueblo (Sahagún, 2006, lib. IX, cap. XVII: 498). Con base en lo anterior, Alfredo López Austin (1985, 1: 29) destaca las creencias en los barrios

---

guerreros y escobas e instrumentos de hilar (malacates, hilo de algodón y cestillas) para que las niñas realizaran actividades propias de la casa.

[6] Sin embargo, ésta no siempre era tan tajante ni determinante para la elección del oficio ejercido (María Castañeda, 2013: comunicación personal).

[7] "Plumaje de culebra" o "serpiente de plumas de quetzal" (Torquemada, 1975, III: 81; Sahagún, 2006, lib. III, cap. III: 189; Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XIX: 170).

[8] "7 perro" o Papaloxáhual "el que tiene mariposas como pintura facial" o Tlapapalo "mariposa roja" (Sahagún 2006, lib. IX, cap. XVII: 497; adiciones al lib. IX, cap. III: 506). Máynez (2002: 298) traduce a Tlapapalo como "mariposa de luz".

[9] "Príncipe mago" (Sahagún, 2006, lib. IX, cap. XVII: 497; adiciones al lib. IX, cap. III: 506).

[10] "5 casa" (Sahagún, 2006, lib. IX, cap. XVII: 497; adiciones al lib. IX, cap. III: 506).

[11] "Dios mazorca" (Sahagún, 2006, lib. IX, cap. XVII: 497; adiciones al lib. IX, cap. III: 506).

[12] Véanse Torquemada (1975, I: 55-56; III: 81); Sahagún (2006: 578 y 580); Durán (2006, t. I, lib. I, cap. I: 9-11).

artesanales sobre la invención de los oficios por determinados dioses patronos, de los cuales habían heredado las técnicas que empleaban.

También había otra divinidad que, si bien no era exclusiva de los lapidarios, pudiera estar vinculada con ellos. Ésta era Xochiquetzalli, diosa a la que los artesanos de los oficios manuales en general dedicaban fiestas y ofrendas en las que le pedían buena fortuna en el oficio y gozar de habilidad en el trabajo (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XVI: 152 y 155).

Al trabajar estos materiales preciosos, el artesano *toltecatl* requería de ciertas cualidades morales, intelectuales y prácticas (*Inic tolteca mimatini*), como tener conocimiento que debía compartirlo (*tlaiximatini*), sabía descubrir y revelar cosas (*quinextique*), era pensativo, reflexivo y gustaba de cosas arduas (*moiononoltzani*), por lo cual podía allanar, pulir y trabajar las piedras preciosas (*quiximatque*) (González, 2008: 69 y 71). Éstas las transmitía a su quehacer y a sus obras, logrando de esta manera que sus "creaciones" fueran totalmente "buenas" (*qualli*), "justas" (*iectli*), "prudentes" (*mimati*) y "maravillosas" (*mochimauistic*) (González, 2008: 70). Además, durante este acto de "creación", hacía que el dios viviera o quedara plasmado en su obra (*quipiquia*), por lo cual el artesano se convertía en mensajero de las divinidades a través de su habilidad para percibir lo sagrado en su corazón, llamado *quiiioltevuiaia* ("divinizaban su corazón") (González, 2008: 71) o *yoltéotl* ("corazón endiosado") (León-Portilla, 1959: 259-269). De esta manera se inspiraba y entablaba un diálogo entre éste y el de los materiales que trabajaba (*tlayolteuhuiani*, "quien actúa con el corazón endiosado") (León-Portilla, 1983a: 270; 1983b: 160).

A partir de ello, es comprensible que los objetos lapidarios fueran bienes preciosos empleados en rituales y ceremonias religiosas, así como inhumados en ofrendas arquitectónicas, como las dedicadas al Templo Mayor de Tenochtitlan y edificios aledaños. Sin embargo, ¿cómo los nahuas identificaban o clasificaban los diferentes tipos de materiales pétreos?

## 3. LAS MATERIAS PRIMAS

En el trabajo lapidario, entre los componentes más importantes estaban las distintas piedras aprovechadas como materias primas para la elaboración de objetos ornamentales o votivos. Gracias a las fuentes escritas es posible conocer la gran cantidad de nombres en náhuatl

que indican la variabilidad de los materiales pétreos empleados (tabla 1). En la elaboración de estas clasificaciones y nomenclaturas, el criterio para ordenarlas parece haber sido el cromático y su naturaleza pétrea.[13] También se señalan varias características de cada piedra, como su dureza, brillo, localización de yacimientos, su uso con fines ornamentales y las propiedades medicinales en caso de tenerlas.

Para facilitar la lectura de la información recopilada, se hizo una tabla en la que se incluyeron los siguientes datos:

1. Los vocablos en náhuatl de las distintas piedras empleadas en la lapidaria.

2. La traducción de los mismos en los distintos diccionarios o vocabularios. En algunas ocasiones no se encontró este dato, por lo cual se puso su definición o significado según estos mismos documentos.

3. La cita textual en que aparece la descripción de la piedra en las distintas fuentes históricas, sobre todo en Sahagún, quien es el autor que mayor cantidad de datos ofrece.

4. La referencia bibliográfica en que aparece cada cita.

5. Y la representación gráfica de la piedra, en caso de existir, dando preferencia a las ilustraciones del documento en que aparece descrito el material. En los casos en que fue posible, también empleamos las imágenes de otros documentos con fines comparativos o para ejemplificar los materiales pétreos que carecían de ellas.

A partir de los datos recopilados en esta tabla, es posible apreciar que las características físicas de los materiales pétreos, en especial la descripción de su color y su empleo, fueron los atributos más importantes. Por ejemplo, Sahagún (2006, lib. XI, cap. VII: 664-666; cap. VIII: 670-673) agrupa las piedras primero por su uso (ornamental y medicinal) y luego por su gama cromática (variaciones de color y mezclas de

[13] Este manejo de la gama cromática está vinculado con la vida ritual de los grupos mesoamericanos y la conceptualización simbólica que hacen de cada color dentro de su cosmovisión (Dupey, 2004: 21-22; Gómez Gastélum, 2005: 89; 2006: 151 y 157). En su nomenclatura y clasificación lingüística, varios investigadores han podido detectar que el color es evocado a través de un objeto de referencia que tiene dicho matiz, por lo cual su nomenclatura muchas veces queda asociada a un material ideal en que se presenta (Dehouve, 1978: 287; Galinier, 1990: 514; Vargas, 1998: 48; Dupey, 2004: 22-24; Gómez Gastélum, 2005: 27 y 100). Sin embargo, ello no implica que la designación del color indique necesariamente el material del cual está hecho un objeto (Dupey, 2004: 24). Ello se ha podido identificar en varios estudios sobre la importancia del color en la selección y empleo de ciertos materiales, como en los códices (Sotelo, 2000: 32-35), escultura (Nicholson, 1985: 146-147), arquitectura (Taylor, 1985: 117-126), pintura mural y concha (Gómez Gastélum, 2005: 254-330).

éste). Estas cualidades también fueron ilustradas en la mayoría de las pictografías del *Códice Florentino*, en especial en las que se representaron las piedras en estado natural y como adornos, ya que aparecen acompañadas de glifos (*tetl* o piedra, gota de sangre, corriente de agua, vapor, humo y fuego), plumas (de quetzal), animales (colibrí), plantas (flores o hierba) u otros objetos (bloque de obsidiana y cuenta de piedra) que aluden a su apariencia, brillo, tonalidad y simbolismo.

También se ilustran los *chalchihuites* como genérico de piedras preciosas, ya sean verdes (*quetzalchalchihuitl* o *quetzaliztli*), azules (*xihuitl* o *teoxíhuitl*) o coloradas (*tlapalteoxíhuitl* o *tapachtli*).[14] Así tenemos dos sartales en que aparecen mezcladas cuentas verdes y azules (*Códice Florentino*, lib. VIII, fol. 50, p. 300r) y azules y rojas (*Códice Florentino*, lib. IX, p. 308r).[15] En otras imágenes de este códice también se incluyen complementos fonéticos, como hierbas en todas las piedras con el vocablo *xíhuitl* (*Códice Florentino*, lib. XI, fol. 205, pp. 357r-358v), mientras que en algunos casos llegan a plasmar su lectura completa como en la piedra *aiztli* (*Códice Florentino*, lib. XI, fol. 211, p. 363v), representada por un bloque de navajas de obsidiana (*iztli*) con una corriente de agua (*atl*). En otros documentos, como la *Matrícula de Tributos* y el *Códice Mendocino*, los colores indican o refuerzan el material lapidario que están representando: el verde se usa para las cuentas de piedra verde (*chalchihuitl*), el azul para los objetos de turquesa (*xihuitl/teoxihuitl*) y el amarillo para el ámbar (*apozonalli*).

Otro aspecto que podemos destacar es cierta oposición simbólica de las piedras verdes con las azules. Las primeras se vinculan con la lluvia, las deidades pluviales, la fertilidad y las corrientes de agua (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XIX: 171); mientras que las segundas, aunque entre sus acepciones están hierba y hoja, también aluden al fuego, al linaje, a la realeza, al cometa y al año (Molina, 1977: 159v; Siméon,

[14] Si bien el término *tapachtli* se refiere a varias especies de conchas coloradas, como *Spondylus princeps*, *S. calcifer*, *S. americanus*, *S. ictericus*, *Chama echinata* y *Lyropecten subnodosus* (Temple y Velázquez, 2003: 15-16), para los antiguos nahuas los exoesqueletos calcáreos de los moluscos eran considerados piedras de origen marino y los artesanos que las trabajaban formaban parte de los lapidarios (Velázquez y Melgar, 2010). Ello lo podemos inferir a partir de la obra de Sahagún (2006 lib. XI, cap. VIII: 673), ya que las conchas aparecen descritas e ilustradas en el apartado dedicado a las piedras preciosas y sus artesanos cortando conchas como un grupo especial de lapidarios (*Códice Florentino*, lib. XI, fol. 211v, p. 363v).

[15] Estas combinaciones de materiales pétreos de distintos colores no deben extrañarnos, ya que la mayoría de las materias primas empleadas en la lapidaria eran consideradas preciosas, como puede apreciarse en la tabla 2.

2010: 770). Estas diferencias quizás están relacionadas con la ubicación de sus yacimientos, ya que las piedras verdes son sureñas, generalmente de zonas tropicales con ríos caudalosos como la cuenca del Balsas y el valle del río Motagua (Harlow, 1993: 12-15, Bishop *et al.*, 1993: 34), mientras que las azules son norteñas, principalmente de zona desérticas del noroeste de México y del suroeste de Estados Unidos (Pogue, 1915: 44-58; Weigand y Harbottle, 1992: 162-163).

Sahagún y sus informantes también nos proporcionan datos de la localización de los yacimientos de algunas de las piedras. En ocasiones son muy específicos, como en el caso de una de las minas en que se obtenían turquesas *xíuitl*, ya que los antiguos decían que estaba en el cerro *Xiuhtzone* cerca de Tepotzotlán, los estudios geológicos modernos no han podido comprobar su existencia en los alrededores de ese pueblo. En otras son muy vagos, como sucede con la piedra *teoxíhuitl*, la cual señala que es traída de lejos sin aclarar la dirección (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671), aunque podemos inferir que viene del norte debido a que en otro apartado del mismo documento indica que la trabajaban los *teochichimecas*, grupos de cazadores que habitaban en los montes y cuevas septentrionales (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 583).[16]

Cabe señalar que la información sobre los materiales pétreos debe tomarse con cuidado al tratar de identificarlos con rocas y minerales modernos, pues, en la obra de Sahagún, por ejemplo, aparecen varias menciones de las "mismas" piedras en náhuatl con diferentes cualidades y características, a veces contradictorias. Parte del problema radica en que el escrito de Sahagún, como cualquier otro documento, debe revisarse en su totalidad y no solamente en los capítulos de las piedras medicinales y los lapidarios, para comparar las distintas descripciones de los mismos materiales pétreos, tratando de revelar si pudieran estar hablando de diferentes materias primas. Ello ha complicado su clasificación geológica moderna, ya que hay varias rocas y minerales que presentan las características descritas en las fuentes históricas (Mottana, 2012: 172).

Relacionado con lo anterior, al revisar las descripciones de las distintas piedras, es posible detectar las identificaciones geológicas modernas de algunos investigadores que no siempre concuerdan con los datos proporcionados en los documentos históricos (Mottana, 2012: 176-183) ni con los hallazgos arqueológicos. Así tenemos algunas pro-

[16] Esta relación de los *teochichimecas* con el trabajo lapidario será abordada en el apartado de los lapidarios de origen foráneo de este capítulo.

puestas de piedras mencionadas por Sahagún, como *iztacchalchihuitl*, que algunos mayistas identifican con la jadeíta verde mezclada con albita, un mineral blanquecino (Hammond *et al.*, 1977: 36), pero al revisar la fuente escrita, este material es referido como un alabastro[17] blanquecino con vetas verdes o azules claro (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672), por lo cual parece que está aludiendo al travertino blanco con un halo verdoso, el cual se ha recuperado en varios sitios del altiplano central.

Esta misma problemática en su identificación mineralógica la presenta la piedra llamada *tlapalteoxíhuitl*, la cual es descrita como "turquesa fina colorada" y considerada como el rubí de la Nueva España (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671). Su color rojo parece venir de *tlapalli*,[18] pero éste contrasta con la segunda parte de su nomenclatura (*teoxíhuitl*), ya que ninguna turquesa es de tonalidad roja sino azul-verdosa (Ramírez, 2010: 221; Sánchez y Robles, 2010: 142). Desafortunadamente su dibujo no ayuda a resolver lo anterior, ya que carece de color (*Códice Florentino*, lib. XI, fol. 206, p. 358v), por lo cual la imagen de la cuenta de piedra asociada a una planta, solamente está haciendo referencia a parte de su nombre, *xíhuitl*. En cuanto a su comparación con el rubí, no se han encontrado yacimientos de esta piedra en Mesoamérica ni en el norte de México; por ello, Annibale Mottana (2012: 180-181) propone que quizás Sahagún se está refiriendo al ópalo de fuego, el cual se encuentra en Querétaro, Guanajuato y Jalisco.

Para finalizar los comentarios a esta tabla, podemos destacar la riqueza de información que nos proporcionan las fuentes, en especial los colores y usos, pero también los problemas en algunos datos de éstas, como sus yacimientos de origen, lo cual complica su identificación geológica moderna.

[17] Según los estudios de varios geólogos (Jiménez *et al.*, 2000: 129-132), no hay yacimientos de alabastro en México, ya que las piedras llamadas así por los conquistadores, en realidad son travertinos, un tipo de roca carbonatada.

[18] Según David Charles Wright Carr (2011: 286-287), la traducción de *tlapalli* como "rojo" es moderna, hecha por Eduard Seler en su estudio de los *Anales de Cuauhtitlan*, donde comenta que el lugar donde muere Quetzalcóatl, *Tlillan Tlapallan*, es "la tierra de color negro y rojo". Sin embargo, Wright (286-287) destaca que, en las fuentes del siglo XVI, este vocablo es un término genérico para los colores empleados para teñir y limpiar, incluido el rojo, pero no limitado a este tono. Ello coincide con los diccionarios coloniales, donde *tlapalli* es traducido como "color y pintura" (Siméon, 2010: 632) o "color para pintar, o cosa teñida" (Molina, 1977, II: 130v), mientras que para expresar el color rojo o bermejo se registra *chichiltic tlapalli* (Molina, 1977, I: 27r; Siméon, 2010: 632).

TABLA 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *chalchihuites* | "esmeralda basta"[a]<br>"esmeralda en bruto, perla, piedra preciosa verde"[b]<br>"piedra preciosa"[c]<br>"la que ha sido perforada"[d]<br>"piedra de esmeralda"[i] | Los vasallos que tenía (Quetzalcóatl) eran todos oficiales de artes mecánicas y diestros para labrar las piedras verdes, que se llaman *chalchihuites*.<br>Y tenían unas casas (en Tulla) hechas de piedras preciosas, que se llaman *chalchihuites*. | Sahagún, 2006, lib. III, cap. III: 189. | C.F., lib. VIII, fol. 50, p. 300v |
| | | Hay otras piedras que se llaman *chalchihuites*; son verdes y no transparentes, mezcladas de blanco; úsanlas mucho los principales, trayéndolas en las muñecas, atándolas en hilo y aquello es señal de que es persona noble el que la trae; a los *maceguales* no les era lícito traerla. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. IX, p. 308v |
| | | El cuarto elemento, que era el agua, al cual llamaban *Chalchiuhcueye*, que quiere decir "la del fadellín de piedras preciosas": compónese de *cueitl*, que es "faldellín",<br>y de *chalchihuitl*, que quiere decir "piedra de esmeralda", y así le podemos romancear<br>"la del faldellín de esmeraldas". | Durán, 2006, t. I., lib. I, cap. XIX: 171. | MT, lám. 17 |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún;g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1
MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *quetzaliztli* o *quetzalitztli* | "esmeralda"[a] "esmeralda, piedra preciosa"[b] "obsidiana preciosa"[s] | (Les daban a los mercaderes) otras piedras que son esmeraldas, que ahora se llaman *quetzaliztli* y otra manera de esmeraldas, y otras muchas piedras de muchas maneras.<br>Las esmeraldas que se llaman *quetzalitzli*, las hay en esta tierra muy buenas; son preciosas, de mucho valor, llámanse así porque *quetzalli* quiere decir pluma muy verde, e *itztli* piedra de navaja, la cual es muy pulida y sin mancha alguna, y estas dos cosas tiene la buena esmeralda, que es muy verde, no tiene mancha, y muy pulida y transparente, es resplandeciente. | Sahagún, 2006, lib. IX, cap. IV: 480.<br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 670-671. | C.F., lib. XI, fol. 204, p. 356v |
| *xiuhtomóltetl* | especie de turquesa que tenía la propiedad de hacer volver en sí a las personas desmayadas[be] | Hay otra piedra medicinal que se llama *xiuhtomóltetl*, es como *chalchíhuitl* verde y blanco mezclado; es hermosa. Traen esta piedra de hacia *Guatimala* y *Xoconochco*; no se hace por acá, (y) hacen de ella cuentas para poner en las muñecas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VII: 664. | C.F., lib. XI, fol. 178, p. 330v |
| *quetzalchalchíhuitl* | "piedra preciosa de color azul o verde"[ab] "jade fino"[d] | Hay otro género de piedras que se llaman *quetzalchalchíhuitl*; dícese así porque es muy verde y tiene manera de *chalchíhuitl*. Las buenas de éstas no tienen mancha ninguna, y son transparentes y muy verdes; las que no son tales tienen razas y manchas, y rayas mezcladas. Lábranse estas piedras, unas redondas y agujereadas, otras, largas y rollizas y agujereadas, otras, trianguladas, otras, cortadas al sesgo, otras cuadradas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 205, p. 357r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1
MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *xoxouhquitécpatl* | "pedernal verde"[f] especie de esmeralda[i] | Hay una manera de pedernales verdes que se llaman *xoxouhquitécpatl*, (que) tiran a *chalchihuites*; los lapidarios los llaman *tecélic*, porque son blandos de labrar; tienen unas pintas de azul claro. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 210, p. 362v |
| *toltecaiztli* | piedra de un verde claro, jaspe, especie de ágata que los artistas trabajaban[b] obsidiana azul claro[e] | Unas piedras verdes claras que se llaman *toltecaiztli*; son preciosas y más virtuosas (que las piedras negras que se llaman *ítztetl*). Obsidianas de color verde-azul y brillos dorados. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. Pastrana, 2007: 164. | |
| *chopílotl* | "cristal finísimo"[a] "cristal extremadamente fino"[b] "cristal muy fino"[d] | A las piedras labradas y curiosas que traen atadas a las muñecas, ora sean de cristal, o de otras piedras preciosas, llámanlas *chopílotl*, el vocablo se puede aplicar a cualquiera piedra curiosamente labrada, o hermosa. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 211, p. 363r |
| *tecpacuicuilli* | "jaspe o cosa semejante"[a] | | | |
| *tzítzitl* | Especie de turquesas de inferior calidad, resquebrajadas y manchadas[be] | | Siméon, 2010: 732. | |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

TABLA 1
MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *xíuitl* o *xihuitl* | "año, cometa, turquesa o hierba"[a]<br>"año, cometa, turquesa, hierba u hoja"[b]<br>"hierba, año o piedra preciosa"[c]<br>"año y ramo"[h] | (Los *toltecas*) hallaron y descubrieron la mina de piedras preciosas que en México se llama *xíuitl*, que son turquesas, la cual según los antiguos es un cerro grande que está hacia el pueblo de *Tepotzotlan*, que tiene por nombre *Xiuhtzone*, donde hallaban y sacaban las dichas piedras preciosas, y después de sacadas las llevaban a lavar a un arroyo que llaman *Átoyac*; y como ahí las lavaban y limpiaban muy bien, por esta causa le llamaron *Xipacoyan*, y ahora se llama de este nombre el propio pueblo que allí está poblado junto al pueblo de *Tulla*.<br>Hay otras piedras que se llaman *xíuitl*, éstas son turquesas bajas; estas turquesas son hendidas y manchadas, no son recias, algunas de ellas son cuadradas y otras de otras figuras; labran con ellas de mosaico, haciendo cruces, o imágenes y otras piezas. | Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 580.<br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 205, p. 357r<br>MT, lám. 20<br>MT, lám. 30 |
| *tlapalteoxíhuitl* | "rubí, piedra preciosa"[a]<br>rubí[be] | Hay otro género de piedras que se llaman *tlapalteoxíhuitl*, que quiere decir turquesa fina colorada, y creo que son rubíes de esta tierra; son raras y preciosas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 206, p. 358r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *teoxíuitl* o *teoxíhuitl* | “turquesa fina y preciosa”[a] “turquesa legítima” o “turquesa de los | También (los *teochichimecas*) labran y aderezan muy bien las piedras azules, desbastándolas, que se llaman en indio *teoxíuitl*, que son turquesas, y hacían de ellas joyas, cuentas, zarcillos y orejeras de muchas maneras.<br>*Teoxíhuitl* quiere decir turquesa de los dioses, la cual a ninguno le era lícito tenerla ni usarla, sino que había de estar ofrecida o aplicada a los dioses; es turquesa fina, y sin ninguna mácula y muy lucida. Son raras estas piedras preciosas; tráenlas de lejos. Piedras azules y turquesas de los dioses, sin manchas y muy lustrosas, traídas de lejos. | Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 583.<br><br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 205, p. 357v |
| *xiuhtomolli* | “turquesa, piedra preciosa”[ae] “turquesa”[b] | Hay algunas (turquesas) redondas, y llámanse *xiuhtomolli*, (que) son como una avellana cortada por medio. Otras hay anchuelas y llanas; algunas de ellas son ahoyadas, como carcomidas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 206, p. 358r |
| *xiuhmatlaliztli* | “piedra preciosa”[b] | Hay en esta tierra unas piedras que son del género (de las de navajas), las cuales llaman *xiuhmatlaliztli*, y según la relación de la letra es zafiro, es piedra muy preciosa, más que todas las piedras, y es como la gota de agua que sale de la leña verde cuando se quema, la cual gota es clarísima y algo azul muy claro. Esta piedra, siendo labrada como las navajas, resplandece de noche; es esta piedra preciosísima. Hállase en las mismas minas donde se sacan las piedras de navajas, pero parecen raramente y guárdanlas mucho; son de gran virtud, más que la esmeralda. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1
MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *matlaliztli* | "obsidiana azul"[d] | Hay otras piedras de este género (de las de navajas) que se llaman *matlaliztli*, (que) son azules oscuras, y otras claras, y otras muy azules; son preciosas, lábranse como las de las navajas; son raras y muy virtuosas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | C.F., lib. XI, fol. 209, p. 361r |
| *tecélic* | "piedra blanda"[d] | Hay una manera de pedernales verdes que se llaman *xoxouhquitécpatl*, (que) tiran a *chalchihuites*; los lapidarios los llaman *tecélic*, porque son blandos de labrar; tienen unas pintas de azul claro. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 210, p. 362v |
| *quiauhteocuítlatl* | "excremento divino de lluvia"[d] | Hay una piedra medicinal que se llama *quiauhteocuítlatl*; es una piedra no muy dura, pero pesada, es negra o ametalada de negro y blanco; ni es sabrosa, ni es amarga, ni dulce, sino como pura agua. Esta piedra se hace hacia *Xalapa*, *Itztépec* y *Tlatlauhquitépec*. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VII: 664. | C.F., lib. XI, fol. 177, p. 329v<br>C.F., lib. XI, fol. 178, p. 330r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

TABLA 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA

(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *iztehuílotl* | cristal de vidrio negro | Piedras negrísimas y brillantes traídas de la Mixteca Alta | Hernández, 1959: 406-412. | |
| *tlilayótic* | "como agua negra"[d] | Hay otra piedra que se llama *tlilayótic*, (que) es del género de los *chalchihuites*, (y) tiene mezcla de negro y verde. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671 | C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359v |
| *tlilayotic quetzaliztli* o *tlilaiotic quetzaliztli* | "obsidiana preciosa como agua negra"[d] | (Al referirse a los señores de la provincia de Xicalanco, Cimetecatl y Coatzacoalcos, daban a los mercaderes para que llevaran al señor de México, cuando éstos llegaban a sus tierras). Les daban grandes piedras labradas verdes; y otros chalchihuites verdes labrados largos; y otros chalchihuites colorados; y otros que se llaman *quetzal chalchihuitl*, que son esmeraldas, que ahora se llaman, *quetzaliztli*; y otras esmeraldas que se llaman *tlilaiotic quetzaliztli*. | Sahagún, lib. IX, fol. 17, p. 325 v. | |
| *teótetl* | "azabache"[a] "piedra divina"[d] | Hay unas piedras negras que se llaman *teótetl*; tienen apariencia de azabache, son raras y tienen un negro muy fino, sin mezcla de ningún otro color, el cual negro y su fineza y su pureza no se halla en ninguna otra piedra; no carece de mucha virtud (contra las enfermedades). | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | C.F., lib. XI, fol. 209, p. 361v |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero.C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA

(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *teuílotl* | "cristal, vidrio"[a] "piedra a través (de la que se ve)"[d] Cristal de roca [e] | El cristal de esta tierra se llama *teuílotl*, es piedra que se halla en minas en las montañas; y también entre éstas se crían las amatistas, que son piedras moradas claras. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 206, p. 358v |
| *iztacchalchíhuitl* | piedra preciosa blanca | Algunas de estas piedras (de alabastro) entre (el) blanco tienen unas vetas verdes, y por ello se llama *iztacchalchíhuitl*; algunas tienen vetas verdes o de azul claro, tienen también otros colores entrepuestos con lo blanco, (y) todas estas piedras tienen virtud contras las enfermedades. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | |
| *tepochtli* o *tepuchtli* | "mármol, piedra marmoleña"[a] piedra fina blanca con rayas de colores[d] | Hay unas pedrezuelas blancas, muy blancas, que tienen algunas vetas, o razas de otros colores; llámanlas *tepochtli*. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 211, p. 363r |
| *aitztli* | "obsidiana blanca", mármol[d] piedra blanca[e] | Hay en esta tierra piedra mármol y llámanle *aitztli*, (que) es como el de España. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 211, p. 363r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA

(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *quetzalitzepyollotli* | Perla preciosa muy estimada por sus variados reflejos[be] "Perla de obsidiana preciosa"[d] | Hay una piedra en esta tierra que se llama *quetzalitzepyollotli*, que parece que tiene muchos colores; y varíanse conforme de donde le da la claridad; es preciosa por razón de la variedad de sus colores con la luz. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359v |
| *mixtecátetl* | "piedra mixteca"[d] | Hay otra (piedra) que se llama *mixtecátetl*; también se llama piedra manchada como tigre, (y) es piedra de poco valor, pero también tiene virtud contra alguna enfermedad. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | |
| *apozonalli* | "ámbar o espuma de agua"[ab] "espuma de agua"[d] | El ámbar de esta tierra se llama *apozonalli*, dícese de esta manera porque el ámbar de esta tierra, o estas piedras así llamadas, son semejantes a las campanillas o ampollas del agua, cuando las da el sol en saliendo, que parece que son amarillas como el oro. Estas piedras hállanse en mineros, en las montañas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359r<br>C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359r<br>MT, lám. 25 |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1
MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *quetzalapozonalli* | "ámbar precioso"[d] | Hay tres maneras de estas piedras (de ámbar); la segunda manera se llama *quetzalapozonalli*, (y) dícese así porque son amarillas con una mezcla de verde claro. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359r |
| *iztacapozonalli* | ámbar blanco[b] | Hay tres maneras de estas piedras (de ámbar); la tercera, se llama *iztacapozonalli*, dícese así porque son amarillas blanquecinas, no son transparentes, ni son muy preciosas. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 671. | C.F., lib. XI, fol. 207, p. 359r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

Tabla 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA
(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *éztetl* o *íztetl* | "piedra de sangre"[ad] especie de jaspe que servía para detener las hemorragias[b] "uña"[ab] pedernal[g] | Hay otra piedra medicinal que se llama *éztetl*. Esta piedra tiene muchos colores, tiene muchas pintas coloradas, otras blancas y otras verdes claras, otras amarillas y otras negras, otras cristalinas, revueltas con todas las demás. Antes que se pulan no se parecen esta diferencias de color, y después de pulida, entonces se le parecen muy claramente. Hácense estas piedras en esta tierra en muchas partes.<br>Hay otras piedras en esta tierra, negras, que se llaman *íztetl*; de éstas sacan las navajas, y a las navajas sacadas de ellas llaman *iztli*; con éstas raspan las cabezas y cortan cosas que no sean muy duras; hay muchas y grandes piezas; cuando están en piedra son muy negras y muy lisas y resplandecientes, cuando se labran, y (si) se hacen navajas son transparentes y muy lisas, sin otra mezcla de color ninguno, algunas de ellas son rojas, otras blanquecinas.<br>Hay también unas piedras que se llaman *éztetl*, quiere decir piedra de sangre; es piedra parda y sembrada de muchas gotas de colorado, como de sangre, y otras verdecitas entre las coloradas; esta piedra tiene virtud de restañar la sangre que sale de las narices. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VII: 664-665.<br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672.<br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 672. | C.F., lib. XI, fol. 209, p. 361v |
| *texoxoctli* | "piedra verdosa"[d] | Y más dicen que al tiempo que se morían los señores y nobles les metían en la boca una piedra verde que se dice *chalchíhuitl*; y en la boca de la gente baja, metían una piedra que no eran tan preciosa, y de poco valor, que se dice *texoxoctli* o piedra de navaja, porque dicen que la ponían por corazón del difunto.<br>Hay otra (piedra) que se llama *mixtecátetl*; también se llama *texoxoctli*, también se llama piedra manchada como tigre, (y) es piedra de poco valor, pero también tiene virtud contra alguna enfermedad. | Sahagún, 2006, lib. III, apéndice, cap. I: 200.<br>Sahagún, lib. 11, fol. 230, p. 381v. | |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero.C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

TABLA 1

MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA LAPIDARIA

(Continuación)

| *Piedra* | *Traducción* | *Descripción* | *Fuente* | *Representación* |
|---|---|---|---|---|
| *huizitzíltetl* | "piedra de colibrí"[d] ópalo[e] | Hállanse a la orilla de la mar otras piedras y perlas preciosas, y conchas blancas y coloradas, y otras piedras que se llaman *huizitzíltetl*, que se hallan a la orilla de los ríos en la provincia de *Totonacapan*.<br>Hay unas piedras preciosas que se llaman *huizitzíltetl*, que quiere decir, piedra que parece al *tzinzon*; ésta es piedra pequeñuela y blanca, pero la luz hácela parecer de diversos colores, como también hace parecer de diversos colores a la pluma del *tzinzon*; esta piedra, según la diversidad de la luz que le da, parece de diversos colores. Está dicho, y bien explicado en la letra; tiene hechura como de hormiga; hállase esta piedra a las orillas de la mar entre la arena, y también se halla en un río que corre por la tierra de *Totonacapan*. | Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 670.<br>Sahagún, 2006, lib. XI, cap. VIII: 673. | C.F., lib. XI, fol. 211, p. 363r |

a: Vocabulario de Molina; b: Diccionario de Siméon; c: Vocabulario de Rincón; d: Calepino de Sahagún/Máynez; e: Diccionario de Wimmer; f: Sahagún; g: Diccionario de Cortés y Zedeño; h: Durán; i: Clavijero. C.F.: *Códice Florentino*; MT: *Matrícula de Tributos*.

El aprecio y división de los materiales por su coloración queda confirmado en los contextos arqueológicos del Templo Mayor de Tenochtitlan, ya que en las ofrendas se han encontrado en un mismo conjunto, mosaico o sartal, mezcla de minerales diferentes (por ejemplo, jadeitita, serpentinita, mármol jaspeado, calcita verde, cuarzo verde y filita, entre otros) pero de tonalidades similares (figura 3). Algunas piezas han sido sustituidas, incluso, por otros materiales. Es el caso de las cuentas de cerámica pintadas de azul para simular turquesas en el caso de la ofrenda 92 del Templo Mayor de Tenochtitlan (figura 4). También el de los pendientes de cerámica e incrustaciones de este mismo material cubiertos de estuco o sustituidos por objetos de travertino para emular piezas de caracol blanco, como se aprecia en algunas vestimentas halladas en la Pirámide de la Luna y el Templo de la Serpiente Emplumada en Teotihuacan (figura 5) (Paz, 2010: 164-165). Algo similar ocurre con la Coraza de Tula, la cual en su mayor parte está hecha con piezas de varias especies de moluscos de tonalidades rojizas, llamando la atención que también se detectaron algunas placas de concha blanca pintadas de rojo para simular el color del resto



Figura 3. Ejemplo de un sartal de cuentas del Templo Mayor de Tenochtitlan donde se aprecia la mezcla de piedras verdes. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 4. Ejemplos de sartales de cuentas de cerámica pintadas de azul, simulando turquesas. Ofrenda 92 del Templo Mayor de Tenochtitlan. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

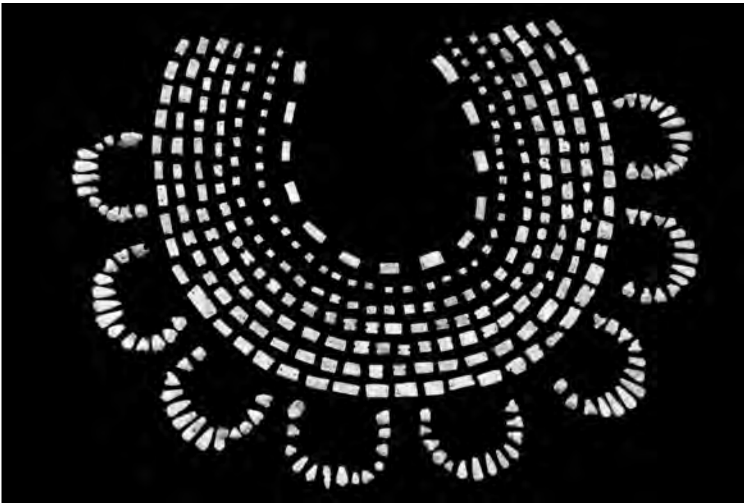


Figura 5. En una vestimenta, como parte de las ofrendas en la Pirámide de la Luna en Teotihuacan, se han encontrado pendientes e incrustaciones de cerámica cubiertas de estuco o de travertino para emular piezas de caracol blanco (tomada de Clara Paz Bautista, 2009).



Figura 6. En la Coraza de Tula se han detectado placas de concha blanca pintadas de rojo mezcladas con piezas hechas de varias especies de moluscos rojizos (tomada de Lourdes Suárez Diez, "De los modos y maneras de hacer un objeto de concha", *Arqueología Mexicana*, núm. 35, 1999: 40).

de la vestimenta (figura 6) (Velázquez *et al*., 2011: 212-213). Esto coincide con lo referido en documentos escritos, en los que hay alusiones a cómo se imitaba la apariencia de algunos materiales en determinados ornamentos y atavíos. Es el caso de las diademas hechas de madera pintadas de azul turquesa (Noguez, 1975: 90), las coronas y narigueras de papel azul (Sahagún, 2006, lib. II, cap. XXXVII: 149), los *chalchihuites* pintados en los huipiles (Sahagún, 2006, lib. II, cap. XXVI: 116), los sartales de cuentas falsas (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIV: 557), las piedras falsas o de baja calidad imitando a las piedras preciosas (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XVI: 547), las orejeras y bezotes fingidos (Durán, 2006, t. I, lib. I, cap. XII: 121), los *chalchihuites* fingidos y las orejeras de barro cocido (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 585).

## 4. LOS INSTRUMENTOS DE TRABAJO

Las fuentes históricas también señalan algunos de los materiales empleados en el trabajo lapidario. Por ejemplo, los esmeriles, que eran arenas abrasivas hechas de pequeñas piedras coloradas y molidas,

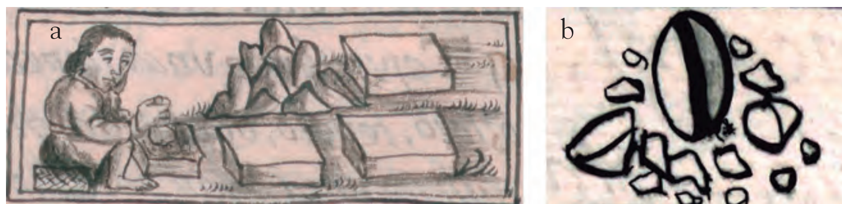



Figura 7. Algunos abrasivos empleados en la lapidaria: esmeril (a) y *tecpaxalli* (b) (Sahagún, 1979, III: lib. XI, fols. 215-216, pp. 367v-368r).

procedentes de las provincias de Anáhuac, Quetzaltepec y Totótepec (Durán, 2006, t. II, cap. LVI: 425; Sahagún, 2006, lib. XI, cap. X: 675) (figura 7a), o el *tecpaxalli*, pedernales de *Huaxtepec* molidos hasta convertirlos en polvo o arena, los cuales se utilizaban para pulir las piedras preciosas (Sahagún, 2006, lib. XI, cap. X: 675) (figura 7b). También había percutores y cinceles para hacer figuras grandes o pequeñas (Durán, 2006, t. II, cap. XXIII: 191). Para raspar los espejos de obsidiana se empleaba un abrasivo llamado *teuxalli* ("arena auténtica"), y para aserrarlos un tipo de betún hecho de estiércol de murciélago (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIII: 557; Máynez, 2002: 261). Las cañas macizas de *ótlatl* u otate se utilizaban para pulir piedras (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XVI: 547), aunque los espejos se pulían con cañas o juncos más gruesos llamados *quetzalótlatl* (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIII: 557). Para trabajar el cristal (blanco o rojo), el jade y la "esmeralda", se empleaba arena de sílice y un metal duro, después las perforaban con un punzón de metal[19] y finalmente se pulían, ya fuera con pedernal, con palos o con bambú[20] fino (Sahagún, 2006, adiciones al lib. IX, cap. III: 507-508). El "pedernal de sangre" se raspaba con agua y una piedra dura procedente de Matlatzinco (valle de Toluca), luego se labraba con "esmeril" y se pulía con bambú. Otro material que se trabajaba de forma similar por su gran dureza era la "bola verde". En contraste, debido a que el "pedernal de colibrí" y la turquesa no eran piedras muy duras, se raspaban y pulían solamente con arena, aunque para la turquesa también se empleaba un instrumento especial llamado "pulidor de turquesas" con el cual se le daba brillo (Sahagún, 2006, adiciones al lib. IX, cap. III: 508).

[19] Llama la atención la mención de esta herramienta, ya que son muy pocos los instrumentos de trabajo metálicos hallados en Mesoamérica.

[20] Cabe señalar que el bambú es de origen asiático, por lo cual probablemente se están refiriendo a carrizos u otates.

Como se puede apreciar, los documentos escritos permiten conocer algunas de las herramientas[21] que fueron utilizadas en el trabajo lapidario, aunque varias de ellas son señaladas de forma vaga (piedras utilizadas como percutores y cinceles, piedra dura de Matlatzinco, pulidor de turquesa y la arena *teuxalli*) y en otras desafortunadamente no se especifica el material (roca, mineral o árbol) del que están hechas (metal duro, punzón de metal o palos de madera). Por ello se requiere de investigaciones más profundas para complementar nuestro saber sobre estos materiales y procesos de trabajo.

[21] La etimología de la palabra herramienta/*ferramentum* viene de "instrumento, por lo común de hierro o acero, con que trabajan los artesanos" (*Diccionario de la Lengua Española* de la Real Academia Española). La misma definición permite utilizar esta palabra para referirse a instrumentos de trabajo hechos en otros materiales y no solamente de hierro. Además no se debe olvidar que el sentido original de un término no es restrictivo ni se queda petrificado en el tiempo, sufre cambios o modificaciones semánticas o lingüísticas dependiendo de "su itinerario" en los contextos sociales en que se usa que amplían o alteran su significado inicial (Bourdieu, 2002: 41; Vizcarra, 2002: 66). En la misma dirección se pronuncia Joan Corominas (2001), filólogo en lengua española, quien se ha dedicado a estudiar y precisar los "itinerarios" de los principales cambios de sentido de los vocablos (*Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, 2001). Por ello, en este texto la utilizamos en su sentido más amplio, el cual se refiere a cualquier instrumento, utensilio o artefacto hecho en distintos materiales (no solamente de metal), los cuales se emplean en la elaboración o modificación de una materia prima en un bien de consumo u objeto terminado (Águila, 2005: 364).

Cabe señalar que el concepto de herramienta alcanzó su primer clímax de discusión teórica y metodológica entre los prehistoriadores y arqueólogos británicos gracias a la obra de Gordon Childe. En México, el Fondo de Cultura Económica publicó *Los orígenes de la civilización* en 1954 y cinco años más tarde los arqueólogos mexicanos participaron en una obra colectiva en homenaje a los aportes de Childe sobre los conceptos de herramienta como eje sustantivo de la tecnología y de la cultura de todo proceso civilizatorio, así como al más polémico de revolución (neolítica y urbana). Esta obra fue publicada por la UNAM en 1959 y en 1988 hubo otra obra en el mismo sentido sobre las contribuciones de Childe a la arqueología (Manzanilla, 1988).

La traducción al español de las obras de Childe (1954; 1970; 1973), sobre todo en la década de los setenta, incentivó la mirada de los arqueólogos mexicanos y latinoamericanos, sensibles a la discusión de los conceptos de herramienta y de revolución (neolítica y urbana) (Manzanilla, 1988). En el primer caso, los arqueólogos mexicanos no cuestionaron ni descalificaron al concepto de herramienta, aunque sí buscaron afinar sus particularidades y usos a partir de sus excavaciones y estudios realizados. El uso de este concepto está legitimado más allá de algunos matices expuestos por reconocidos investigadores entre los años ochenta del siglo pasado y la primera década del siglo XXI (Manzanilla, 1986:12; Manzanilla *et al.*, 2011: 69; Feinman y Nicholas, 2006: 38). Además, dicho término con este significado aparece en publicaciones de especialistas de la lítica tallada o pulida, como Pastrana (2007: 13 y 18), Hirth (2011: 15 y 20), Mirambell y González (2009: 12); Gaxiola y Guevara (1989: 241), Gómez y Gazzola (2011: 98, 103, 105, 110-113; Gazzola, 2007: 59; 2009: 65 y 67), Walters (1989: 253) y Aoyama (2010: 106), entre otros.

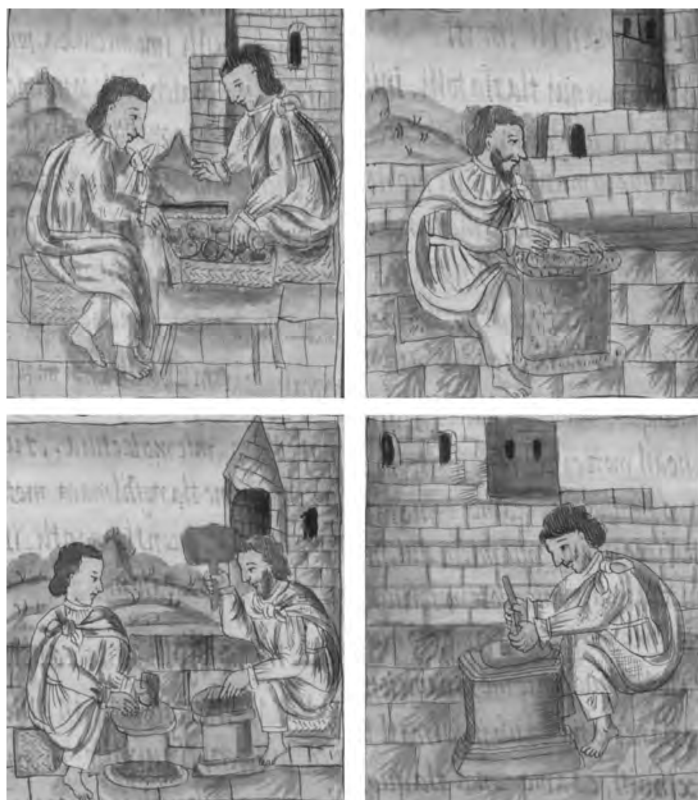


Figura 8. Detalle de los instrumentos de trabajo y del mobiliario empleado por los artesanos lapidarios en el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, II: 55v-56r).

No obstante, y para terminar este apartado, cabe también señalar el mobiliario empleado por los lapidarios. Es decir, los petates que utilizaban para sentarse (*Códice Mendocino*, 70r; Sahagún, 1979, II: 56r) y las mesas o pedestales de trabajo (figura 8) (Sahagún, 1979, II: 55v-56r), aunque su estilo pictográfico y las proporciones tridimensionales con los que aparecen representadas son de la tradición europea (Robertson, 1959: 175-176; Aguilera, 2010, I: 32-33).

## 5. LOS ESPACIOS DE TRABAJO Y LOS TALLERES PALACIEGOS

Son escasas y breves las fuentes históricas que hablan sobre la ubicación de los lugares de trabajo de los lapidarios, aunque hacen alusión a ciertos espacios en los palacios, debido a la presencia de artesanos en

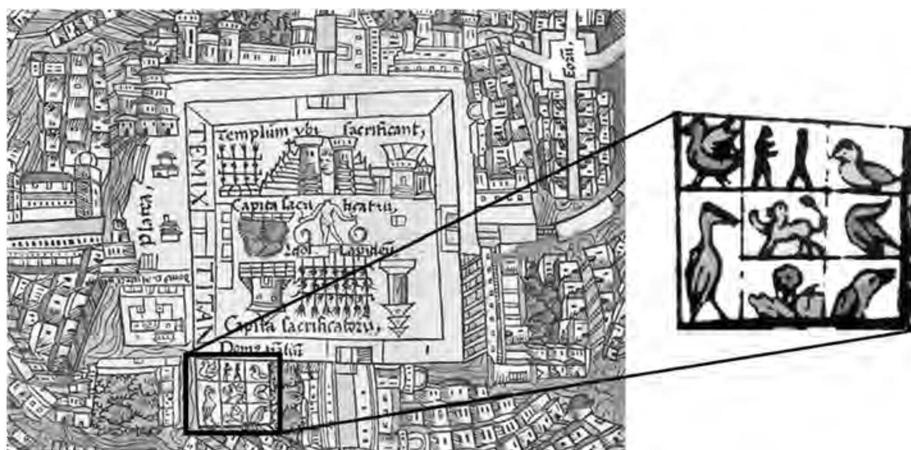



Figura 9. Localización del zoológico de Moctezuma II, que puede dar una idea de la representación del *totocalli* o "casa de las Aves" (tomado del *Mapa de Nuremberg*, atribuido a Hernán Cortés, 1524).

los complejos palaciegos. Al respecto, Sahagún (2006, lib. VIII, cap. XIV: 450) señala que en el *totocalli* o "casa de las Aves" (figura 9) del palacio de Moctezuma II, se reunían los artesanos que producían artículos de lujo, como pintores, orfebres, oficiales de pluma y lapidarios. Debido a que laboraban en el palacio real, eran vigilados muy de cerca y seguramente se les proveía de todos los insumos e instrumentos que demandaban, siendo recompensados o castigados si cumplían o no con el trabajo en tiempo y forma. Ello puede inferirse a partir de Durán (2006, t. II, cap. XXXI: 245-246; cap. XLII: 323; cap. XLIII: 341; cap. XLIV: 346-347; cap. XLVIII: 373), quien refiere que cuando los maestros artesanos eran convocados por el rey para llevar a cabo encomiendas especiales, como elaborar joyas, las ofrendas y regalos para la fiesta de coronación, eran alimentados durante la realización del encargo, aunque al mismo tiempo recibían amenazas de castigos, e incluso el destierro, si no cumplían a tiempo con los designios del rey. Por el contrario, si completaban su trabajo satisfactoriamente, recibían como justa recompensa cargas de maíz, frijol, calabaza, cacao, sal y algodón, además de mantas, ropa y esclavos para su servicio (Durán, 2006, t. II, cap. LXIX: 507).

En el *Mapa Tlotzin*, aunque no se indica la localización específica de los espacios de trabajo, se puede destacar las imágenes de siete artesanos ejerciendo sus oficios ante la presencia del gobernante más conocido de Texcoco, Nezahualcóyotl. Se trata de un pintor de manuscritos, un moledor de pigmentos, un mosaiquero, un orfebre, un tra-



Figura 10. Siete artesanos ejerciendo sus oficios ante Nezahualcóyotl (*Mapa Tlotzin:* lámina 1-C).

bajador de plumas, un lapidario y un ebanista (figura 10) (Boone, 2010: 211). Esta escena ilustra cómo este *huey tlatoani* reunió a los mejores artesanos de esa ciudad para trabajar en el palacio y convertirlo en un atractivo centro cultural para el cultivo y desarrollo de las artes (Boone, 2010: 212-213).

Si uno revisa las imágenes que ilustran a los lapidarios en el libro IX del *Códice Florentino*, es posible apreciar que los espacios de trabajo estaban en lugares abiertos, al aire libre, como patios y terrazas con pisos de mosaico, los paisajes de montañas, vegetación y edificios utilizados como fondo (figura 11) (Sahagún, 1979, II: 56r; Aguilera,

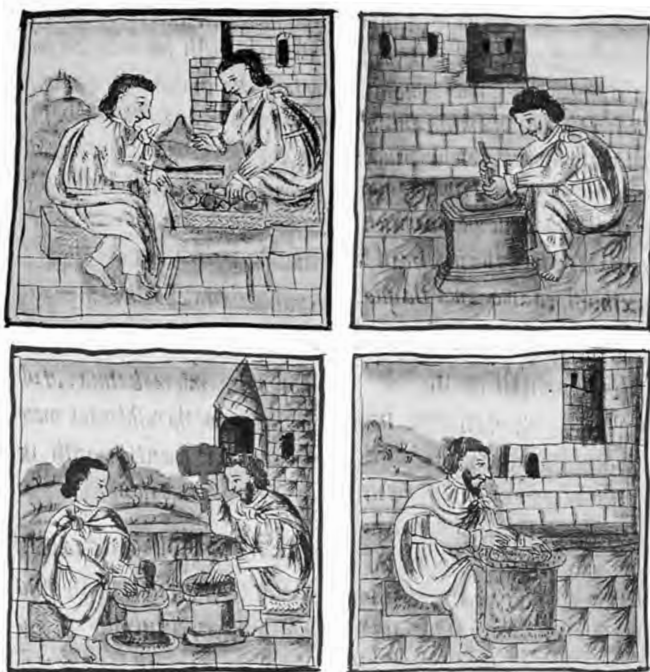


Figura 11. Los espacios de trabajo lapidario ilustrados en el *Códice Florentino* (Sahagún, 1979, II: 55v-56r).

2010, I: 32-33). Un entorno que coincide con el de los talleres lapidarios identificados arqueológicamente en distintos sitios mesoamericanos, en el norte de México y en el suroeste de los Estados Unidos. Éstos han sido hallados en espacios abiertos (plazas y patios) y están asociados a arquitectura doméstica o cívico-ceremonial.[22]

## 6. LOS LAPIDARIOS DE ORIGEN FORÁNEO

Entre los nahuas del centro de México había varios grupos de artesanos muy hábiles en los distintos oficios y artes mecánicas, como pintores, amantecas, plateros, doradores, herreros, carpinteros, hiladores, tejedores y lapidarios (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 584). Sin embargo, no todos pertenecían a este grupo étnico o eran oriundos de la región, ya que algunos de ellos fueron traídos a Tenochtitlan desde otras ciudades y provincias para laborar bajo las órdenes de los gobernantes y sacerdotes mexicas (Durán, 2006, t. II, cap. XXXI: 245-246, cap. XLII: 323; cap. XLIV: 346-347; Urueta, 1990: 75-76).[23]

Otros artesanos mencionados por Sahagún (2006, lib. X, cap. XXIX: 591) son los *olmecas*, *uixtotin* y *mixtecas*, quienes también se llamaban a sí mismos *toltecas* u oficiales de todos los oficios (entre ellos la lapidaria), porque descendían de los *toltecas* de Tula y se decía que eran hijos de Quetzalcóatl.

[22] Para detalles contextuales de estos talleres lapidarios, véanse a Flannery y Winter (1976: 39); Turner (1988: 65-66 y 223-230; 1992: 89-107); Feinman *et al.* (1990: 107-110); Fash (1991: 160); Weigand (1993: 293); Feinman y Nicholas (1995a: 19; 1995b: 43-47; 2007: 105-106); Moholy-Nagy (1997: 300-308); Domínguez y Folan (1999: 712-713); Gómez (2000: 567-569); Mathien (2001: 105-110); Folan *et al.* (2001: 234-241); Martínez y Markens (2004: 75-82 y 88-89); Flannery y Marcus (2005: 78-79); Kovacevich (2010: 154-155); Hirth *et al.* (2009: 1601-68); Widmer (2009: 174-195); Rochette (2009: 209-216); Gazzola (2010: 140-141); Melgar *et al.* (2010: 9-10).

[23] Resulta interesante señalar que este mismo mecanismo también fue empleado por los incas, quienes centraron su atención en los maestros artesanos (*camayoc* o *kamayuq*), a quienes concentraron para formar grupos especializados de trabajo. Ello fue facilitado porque cada pueblo tenía que enviar al Cuzco o al servicio de los incas grandes maestros y excelentes oficiales calificados que "en número bastante sirviesen aquellos oficios" y cuyos productos estuvieron destinados al uso estatal. Entre estos artesanos tenemos a los olleros (*manca llutac*), artesanos encargados de trabajar el oro (*cori camayoq*), plateros de oro, plata, cobre y latón (*tacac*), bordadores y sederos (*conbi camayoc*), tejedores (*aua camayoc*), pintores (*cuscoc*), canteros (*rumita chicoc*), carpinteros (*quiro camayoc*), lapidarios de piedras preciosas y albañiles (Garcilaso, 1982, I: 334 y 352; II: 31; Guaman Poma, 1980: 165; Castillo Venero, 1983: 59; Olivari, 1994: 205).

En contraste con estos orígenes reales o simbólicos de varios artesanos lapidarios con Tula y los *toltecas*, Sahagún ofrece información interesante sobre otro posible origen. Al respecto señala que los *teochichimecas* ("del todo bárbaro") o *zacachichimecas* ("hombres silvestres"), grupos de cazadores que habitaban lejos y apartados de los pueblos, en cabañas, montes y cuevas, eran lapidarios muy diestros porque labraban y aderezaban muy bien las piedras azules llamadas *teoxíuitl* (*sic*) o turquesas, con las cuales hacían joyas, cuentas, zarcillos y orejeras (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 582-583). Al parecer eran bastante buenos y experimentados porque trabajaban con maestría las plumas (Sahagún, 2006, lib. X, cap. XXIX: 583). Estos datos contrastan con las demás referencias de Sahagún y de otros documentos históricos, donde los lapidarios o especialistas en labrar las piedras preciosas no eran *chichimecas* sino *toltecas* o descendientes de ellos. Esta singular atribución a los grupos nómadas del trabajo artesanal en turquesa pudiera deberse a una mezcla o rememoración en las tradiciones orales registradas por Sahagún y sus informantes (María Castañeda, 2014: comunicación personal). Es decir, parecen traslapar el papel de los nómadas como comerciantes de este mineral en el árido norte, con el de los grupos en el septentrión mexicano y en el suroeste de Estados Unidos (hohokam, anasazi y mogollon, entre otros) que se dedicaban al trabajo de la turquesa desde hace varios siglos y que coincidentemente esta piedra azul es oriunda de aquellas regiones. Así, al menos es posible destacar que esta historia oral registra y reconoce una tradición lapidaria que viene del norte y que a nivel arqueológico coincide con los talleres de turquesa identificados en aquellas regiones (Melgar, 2014: 73-96). Incluso el hallazgo en el norte de México y el suroeste estadunidense, de varios ornamentos y vestimentas hechas con plumas de guacamayas y pericos[24] pudieran tratarse de ejemplos del trabajo plumario que en el centro de México atribuían a los chichimecas.

En cualquier caso, ha sido la evidencia de esta diversidad de orígenes geográficos y/o étnicos de muchos de los artesanos que laboraban en la cuenca de México, en especial los que trabajaban bienes preciosos o de lujo, la que emplearon muchos investigadores para argumentar que fueron pocas las piezas elaboradas por los mexicas, que lo que hacían era apropiarse de los productos de estos grupos.

[24] Para más detalles de los objetos hechos con plumas de guacamayas y pericos véase Creel y McKusick (1994).

Según ellos, esto explicaría la presencia de varios "estilos" de distinta filiación étnica en las ofrendas halladas en la antigua Tenochtitlan (Berdan, 1987: 169-170; Urueta, 1990: 75-76, 92, 125, 143, 180 y 211; López, 1993:47; González, 1997: 28 y 33; Pastrana, 2007: 71-72 y 140-143).

Esta idea se enlaza con otra apoyada en las fuentes históricas, donde se señala el robo de ídolos, dioses y reliquias de los enemigos y pueblos conquistados a manera de trofeos de guerra, para ser exhibidos en la capital tenochca (Durán, 2006, t. I, cap. VII: 72; t. II, cap. XVIII: 153; López y Fauvet-Berthelot, 2009: 79). Y es que, a partir de ello, se ha planteado que la mayoría de los objetos hechos en materiales alóctonos, hallados en las ofrendas del Templo Mayor, son manufacturas foráneas, producto del saqueo o tributo, y en menor medida del intercambio comercial (López, 1989: 87; Batres, 1990: 129; Estrada, 1990: 372-377; Contreras, 1990:407; González y Olmedo, 1990: 11-12; Urueta, 1990: 132-148; Hassig, 1990: 132-135; Reyna, 2003: 28; 2006: 220 y 232).

# II. El estudio de los estilos lapidarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan

## 1. ANTECEDENTES

*¿Qué tanto sabemos de los aztecas?*
Jeremy A. Sabloff y Colin Renfrew

Así como hace algunos años Jeremy A. Sabloff y Colin Renfrew (1988: 7) se hacían la pregunta anterior al presentar el libro *The Great Temple of the Aztecs* escrito por Eduardo Matos; para cualquier estudioso de la sociedad mexica[1] y sobre todo tenochca, resulta necesario definir desde cuándo podemos hablar de una arqueología de Tenochtitlan. Esto, debido a que no han faltado voces que subestimen los trabajos arqueológicos en el centro de la Ciudad de México con el argumento de que ya se conoce todo acerca de los mexicas gracias al enorme corpus de fuentes coloniales y representaciones pictóricas del siglo XVI con que se cuenta al respecto (López, 1993: 66). Además, de acuerdo con su particularidad de ser una arqueología urbana, la mayoría de los trabajos han sido variantes de lo que actualmente

[1] Si bien popularmente se les ha dicho aztecas, no todos los aztecas son mexicas y en este trabajo hemos optado por nombrarlos como mexicas cuando se trate de los habitantes de Tenochtitlan y Tlatelolco, o tenochcas cuando solamente nos refiramos a los de la primera ciudad (Matos, 1988: 182; Castañeda, 2006: 20). Asimismo, coincidimos con las precisiones hechas por Robert H. Barlow (1944: 345-348) sobre el empleo del gentilicio azteca que incluye una gran cantidad de poblaciones dirigidas por el Estado tenochca y que prefiere sustituir por el de culhua mexica, pero también estamos de acuerdo con la propuesta de Alejandro Pastrana (2007: 25) de que, desde una perspectiva arqueológica, esta designación se refiere a los materiales de las distintas poblaciones de la Triple Alianza.

llamamos salvamentos arqueológicos,[2] los cuales fueron considerados hallazgos casuales en sus inicios (Peñafiel, 1990: 180). Así, repasando las diversas publicaciones que ha habido desde 1790, cuando se da el "hallazgo" de la Coatlicue y la Piedra del Sol, hasta 1978, año de inicio del Proyecto Templo Mayor; podemos apreciar que se trató de descubrimientos fortuitos y trabajos aislados con objetivos muy diferentes e influidos por su época[3] y que nos ofrecían de manera fragmentada la historia del corazón del Estado tenochca (Matos, 1990a: 12-13).

No en vano, durante mucho tiempo se desconoció la ubicación y orientación exacta del *Huey Teocalli*, ya que, por basarse sólo en los testimonios coloniales, Leopoldo Batres no se percató de su existencia durante las obras de un colector en el tramo de Santa Teresa en 1902, por situarlo bajo la Catedral (Matos, 1990a: 12) o la reconstrucción arquitectónica de Ignacio Marquina (1951: 180-204). Fue gracias a la integración de los datos arqueológicos con los históricos que en 1912 Alfred Maudslay (1990: 270) propone la correcta ubicación de éste. Por este caso y muchos otros más, la arqueología no solamente corrobora o refuta lo que dicen las fuentes, también permite acceder a nuevas dimensiones del pasado tenochca que de otra forma sería imposible.

Así, un parteaguas entre los trabajos de rescate de hallazgos fortuitos y las excavaciones a largo plazo con problemáticas preestablecidas llevadas a cabo en el centro de la Ciudad de México ha sido el Proyecto Templo Mayor del INAH que inició en 1978 (López, 1993: 31). Y aunque se reconoce como su principal antecedente el descubrimiento accidental del monolito de la Coyolxauhqui el 23 de febrero de 1978, y que ha caracterizado a la arqueología urbana (Ma-

[2] Actualmente, parte del Proyecto Templo Mayor se dedica a este tipo de arqueología, denominado Programa de Arqueología Urbana. Sin embargo, a diferencia de sus antecesores, busca integrar los diferentes hallazgos y trabajos para darnos una idea más completa del Recinto Sagrado de México-Tenochtitlan. Ya que ni siquiera Manuel Gamio y sus trabajos directamente sobre una parte de las etapas constructivas del Templo Mayor en 1914 le permitieron plantear y llevar a cabo un proyecto a largo plazo, con objetivos más amplios y tratar de extenderse por todo lo que quedara de la principal estructura tenochca (Gamio, 1990: 279-280).

[3] Por ejemplo, el trabajo de Antonio de León y Gama sobre "las dos piedras" publicado en 1792, tenía como finalidad mostrar la belleza artística de estos monolitos y desechar la idea de atraso de los habitantes que conquistaron los españoles (León y Gama, 1990: 46). Por ello, Matos (1990a: 11-12) ha señalado a esta obra como una de las primeras semillas de las ideas independentistas porque se pone énfasis en el pasado prehispánico.

tos, 1990b: 27), desde un principio estableció un elaborado plan de trabajo e hipótesis a corroborar con el trabajo de campo (López, 1993: 31). En este sentido, se partía de la idea de que el Templo Mayor de Tenochtitlan era el lugar, real o simbólico, en donde se asentaba el poder mexica (Matos, 1990b: 29), se señalaba como primer planteamiento general que

> 1. El contexto arqueológico asociado al Templo Mayor, como ofrendas, esculturas, etc. [...] tienen un contenido ideológico que deberá reflejar la ideología del grupo dominante y cómo éste se sirve de las dos formas de aparatos de Estado: el represivo y el ideológico. El primero actúa con base en la fuerza y el segundo se maneja a través de la religión, el arte, la escuela, la familia, el sistema político, etc. (Matos, 1990b: 32).

Para llevarlo a cabo se haría un análisis del aspecto histórico sobre la composición y disposición de las ofrendas que remitían a un estricto código o lenguaje en el orden y forma de las oblaciones (López, 1993: 47-49), partiendo de lo señalado en las fuentes históricas. Así, se indicaba que las ofrendas se depositaban durante la construcción o ampliación de un edificio, la celebración de algunas fiestas del calendario ritual y en ceremonias de promoción o ascenso social a cargo de algunos miembros del grupo dominante (González y Olmedo, 1990: 58). Con ello, la información obtenida durante las excavaciones ha permitido corroborar y también reconsiderar la referencia histórica acerca de los elementos ideológicos y religiosos de los mexicas de Tenochtitlan. En primer lugar, llamó la atención la enorme cantidad de ofrendas u oblaciones depositadas en su interior, estrechamente relacionadas con cada una de las siete épocas constructivas identificadas; por lo que fueron fechadas de acuerdo con la época que cubría directamente la capa de relleno donde fueron colocadas (González y Olmedo, 1990: 44) y divididas en tres tipos: ofrendas en cista o cavidad inmueble de forma cuadrangular o rectangular hechas con bloques de piedra careada; ofrendas depositadas directamente sobre el relleno constructivo frecuentemente protegidas por trozos de tezontle ahuecados y ofrendas en el interior de cajas de piedra de una sola pieza con tapa del mismo material (González y Olmedo, 1990: 45).

A su vez, uno de los estudios que mayores aportes ha tenido en este sentido ha sido el trabajo sobre *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan* de Leonardo López Luján (1993), donde señala que la

disposición de los diferentes elementos de las ofrendas seguían estrictos patrones que tenían que ver con las nociones sobre el orden y funcionamiento del cosmos: las capas más profundas estaban compuestas por elementos acuáticos que representan al inframundo; las intermedias, conformadas por cabezas y pieles de animales recreando la superficie terrestre, y las superiores presentaban imágenes de deidades y símbolos cósmicos del plano celeste (López, 1993: 145). Y si esto se apreciaba a nivel micro o intraofrendas, a nivel macro o agrupando las ofrendas y su relación con las estructuras permitieron detectar ejes imaginarios: tres en dirección este-oeste (uno atraviesa el Templo de Tláloc y sus escalinatas, otro similar el de Huitzilopochtli y un tercero justo a la mitad del Templo Mayor entre ambos templos gemelos de la cúspide) y en la dirección norte-sur corren a la altura de las cabezas de serpientes y los braseros de las fachadas norte y sur; así como ofrendas en las esquinas (Matos, 1988: 85; López, 1993: 115-117).

Aunado a esto, se buscaba establecer una comparación cronológica entre las diversas ofrendas y las semejanzas o diferencias entre sus contenidos, llegando a plantearse que con cada nuevo gobernante que ascendía al trono, había la necesidad de superar lo hecho por su antecesor,[4] buscando afianzar su poder al dominar nuevos territorios y haciendo ofrendas y ceremonias más suntuosas (Vilanova, 2002: 100). Esto se señala al comparar las ofrendas de etapas posteriores como la IVb[5] (figura 12) asignada a Axayácatl (1469-1481 d.C., Matos, 1989: 119) con etapas anteriores, considerándola como la de mayor variedad y riqueza (Olmo, 1999: 65), pero qué tanto las épocas de auge expansionista como la del reinado de Ahuízotl que va de 1486 a 1502 d.C. de la etapa VI y los periodos de crisis militares como

[4] Es decir, cada cambio de monarca tendía a mostrar un incremento en costos tanto de recursos humanos como logísticos. Tal y como sucedía con los esfuerzos de legitimación de los emperadores romanos que implicaban el incremento en gastos para superar al gobernador previo y que no difería mucho de las campañas de coronación aztecas (Vilanova, 2002: 100).

[5] Reconocida por los arqueólogos como una de las mejor conservadas y más exploradas (Matos, 1988: 73). ¿No será que esta diferencia en el grado de conservación y exploración está distorsionada y sobredimensionada debido a las pocas excavaciones realizadas en las tres primeras etapas que yacen bajo elementos arquitectónicos de la etapa IV y el nivel freático de la cuenca o para las últimas (VI y VII) que sufrieron el mayor deterioro y destrucción durante la conquista y colonización de México? Cabe señalar que al hablar de las etapas del Templo Mayor estaremos usando las planteadas por Matos (1989: 119).

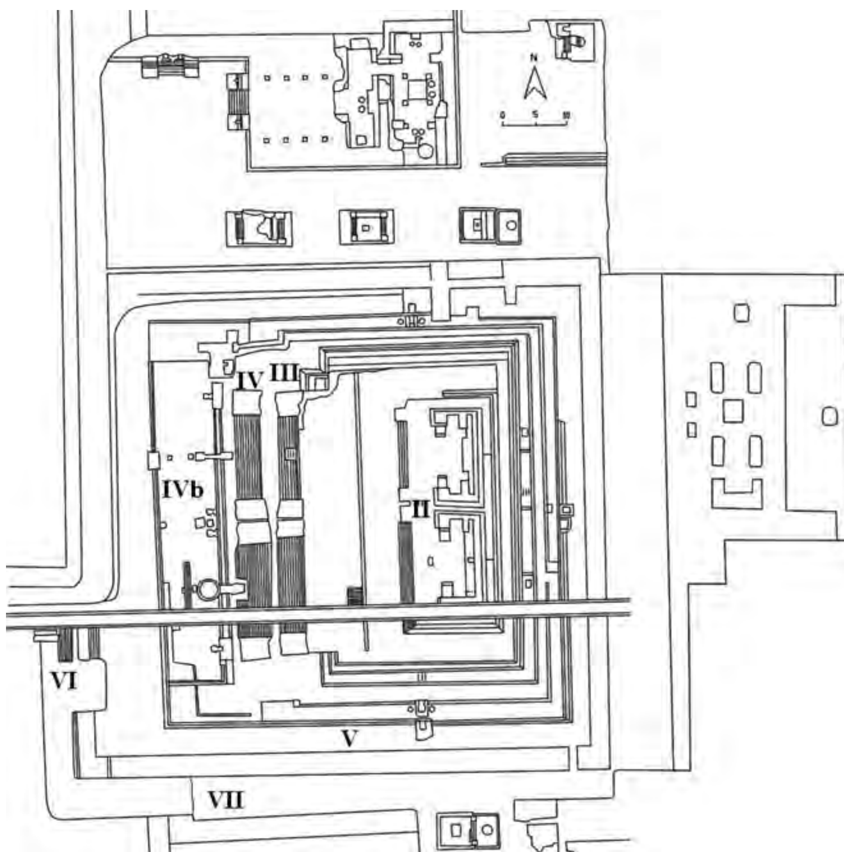



Figura 12. Plano con las etapas constructivas del Templo Mayor de Tenochtitlan (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

los de Axayácatl y Tízoc (Obregón, 1995: 287) se reflejan en el contenido de las ofrendas. Y ahí reside el meollo del segundo planteamiento general del Proyecto Templo Mayor, con la limitante que la mayoría de las ofrendas proceden de la etapa IV; es decir, no contamos con información equilibrada de cada una de las etapas constructivas ya que sólo se recuperaron ciertas porciones de cada una.[6]

[6] Incluso ha llegado a decirse que resulta imposible realizar estudios comparativos entre los depósitos y los materiales de las distintas etapas constructivas (Olmo, 1999: 50). Matizando esta aseveración podemos señalar que aún con pocos datos de las tres primeras etapas, es viable contrastar algunas formas de adquisición y producción de objetos foráneos

A pesar de ello, como segundo punto del Proyecto Templo Mayor se postulaba que

> 2. Los diversos hallazgos deberán *reflejar el control mexica tanto interno como externo a través de la presencia de materiales propios (mexicas) y de otros grupos (tributación)*.
>
> En el segundo caso se tratará de ver *qué objetos hallados en ofrendas o qué materiales utilizados para la construcción u otros aspectos, fueron hechos y provienen de áreas sujetas a Tenochtitlan, fueron traídos por comercio o producidos por los mexicas mismos* (Matos, 1990b: 32).

Esta variedad de materiales llamaba la atención de Matos, porque apreciaciones suyas señalaban que la mayoría de los materiales foráneos o no aztecas hallados en las ofrendas, venían de áreas o provincias distantes sujetas al dominio mexica y ninguna de zonas independientes como de la región tarasca o maya (Matos, 1988: 88). Por lo cual desde un principio asentaba que "los análisis de laboratorio serán de gran utilidad para la identificación de la materia prima en que están fabricados estos objetos, además del *estudio estilístico de los mismos*" (Matos, 1990b: 32). Así, el aspecto económico, buscando la procedencia de materias primas, su manufactura y circulación debería indicarnos su filiación étnica.

Partiendo de estas premisas, algunos investigadores se dedicaron a estudiar los materiales considerados alóctonos ofrendados en el Templo Mayor, con el propósito de determinar su procedencia e inferir las formas de obtención y su significado dentro de las ofrendas. Así, contamos con el estudio de Eduardo Matos (1999a: 156-163) sobre una máscara "olmeca" depositada como reliquia (figura 13a), el trabajo de Leonardo López (1989) sobre los artefactos de origen teotihuacano (figura 13b) y las manufacturas mexicas que imitan ese "estilo", la investigación de Bertina Olmedo y Carlos González (1986a) sobre el análisis estilístico de las figuras antropomorfas en piedra verde llamadas "estilo mezcala" (figura 13c), la obra de Cecilia Urueta (1990) sobre los dones que considera hechos en la Mixteca, especialmente los "penates" (figura 13d) y las propuestas de Eduardo Matos (1988: 99) y Leonardo López (1993: 138) sobre los

---

de ellas cuando se supone que no tenían pueblos tributarios o contaban con muy pocos, a diferencia de las etapas posteriores cuando se da el fenómeno de expansión mexica en Mesoamérica, sojuzgando a regiones completas.

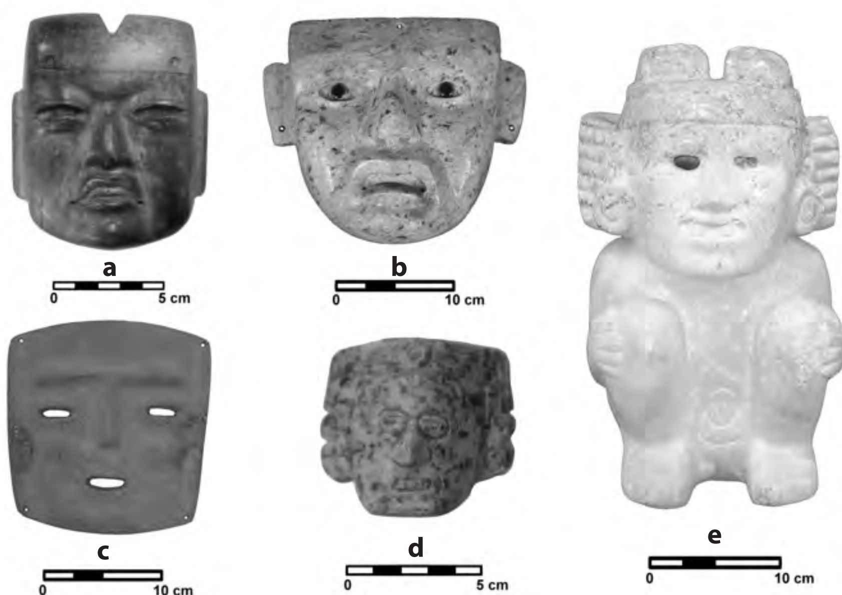



Figura 13. Comparación entre objetos de estilo olmeca (a), teotihuacano (b), mezcala (c), mixteco (d) y mexica (e). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

objetos de "estilo mexica o azteca" (figura 13e). Por su parte, otros investigadores se centraron en la elaboración de artefactos con determinadas materias primas más que en el aspecto estilístico, como el estudio de las técnicas de manufactura en objetos de concha de Adrián Velázquez (1999a; 2004; 2007), el análisis de la talla de piedra como proceso de trabajo específico, principalmente en pedernal y obsidiana, de Charles Henry Rees Holland (1989) y el análisis de todos los dones hechos de obsidiana, sean tallados, pulidos o su combinación, de Ivonne Athié (2001).

Sin embargo, lo anterior nos remite al concepto de estilo y los usos que se le han dado en las investigaciones sobre los objetos recuperados en el *Huey Teocalli*, ya que un punto central en la arqueología es conocer si un estilo nos revela un grupo o identidad étnica y social o varias unidades sociales (Sackett, 1977: 375; Conkey, 1990: 11; Plog, 1995: 374; Voss y Young, 1995: 77). A primera vista, llama la atención el uso indiscriminado de la palabra "estilo" como sinónimo de cultura o filiación étnica (Conkey, 1990: 8; Carr y Neitzel,

1995a: 8), basadas principalmente en la materia prima o el aspecto morfológico general y la decoración (Gosselain, 1992: 559).

Ya desde los hallazgos de Batres (1990: 129) se señalan piezas que podrían proceder de fuera o recuerdan algunas recuperadas en otros sitios, como una pieza de piedra rectangular labrada con un personaje en posición similar a la de los relieves de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas de Xochicalco. Asimismo, Elma Estrada (1990: 372-377) en sus excavaciones de dos ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan identifica cinco vasijas de jadeíta, cuya decoración en el borde con líneas en zigzag y tres círculos vincula con la cultura de los volcanes y la región Mixteca-Puebla como antecedentes de ese tipo de objetos. De igual forma, en las excavaciones de Eduardo Contreras (1990: 407) y Jorge Angulo de la ofrenda homónima a sus apellidos, indican materiales de barro rojo en las cuencas de los ojos de las máscaras cráneo semejantes a los de la cultura mixteca, así como figuras antropomorfas de distintas piedras del tipo mezcala y cuentas, orejeras y otros objetos de jade de muy buena calidad como los procedentes de la zona olmeca y maya.

Y como señalábamos en párrafos anteriores, la presencia de materiales no locales dentro del Templo Mayor no es un tema poco estudiado, al contrario, se ha incursionado en él ampliamente en varios materiales cerámicos, líticos, malacológicos y metálicos. Sin embargo, hay que matizar las aseveraciones cuando uno asigna filiaciones culturales a partir de los rasgos morfológicos o el tipo de materia prima.

En este sentido, algunos estudios como el de González y Olmedo (1990: 11) sobre las figuras antropomorfas en piedra pulida llamadas "estilo mezcala"[7] señalan que lo denominado de esa forma, siguiendo a Miguel Covarrubias (1961: 117), más bien agrupa muchas varian-

[7] Como señalan estos investigadores, el estilo mezcala fue definido a partir de colecciones particulares que carecían de referencia contextual e incluso podría haber falsificaciones (González y Olmedo, 1990: 12). Así, con piezas de este tipo como base de su propuesta, Miguel Covarrubias separó este estilo que llama en un principio "puramente local" de lo "olmeca o La Venta", lo "olmecoide u olmeca-Guerrero", lo "teotihuacanoide o Teotihuacan-Guerrero" y lo "olmeca-teotihuacano" (Covarrubias, 1948: 88). Posteriormente acuña el nombre de "estilo mezcala" cuando señala que es una unidad cultural importante y *bien definida en su área* a lo largo de la cuenca del río homónimo al estilo, y de *carácter puramente local* e inequívoco (Covarrubias, 1961: 117). Pero cómo afirmar ello si la región contaba hasta hace poco con escasas excavaciones arqueológicas y sistematizadas en la región del norte de Guerrero, de donde se dice que provienen las piezas, y en cambio, predominaban los informes de localización personal hechos por coleccionistas o viajeros (González y Olmedo, 1990: 29-33). Sin duda alguna, los resultados que ofrecen los estudios de sitios como Teopantecuanitlán a cargo de

tes, aunque procedan de esa zona: figurillas y máscaras simétricas, figuras hechas sobre hachas petaloides y máscaras planas de obsidiana y piedras duras. Posteriormente, Carlos Gay (1967: 5-6) es quien restringe ese término para una de ellas, indicando la relación entre los tipos morfológicos de la tradición mezcala y el tipo de piedra que se empleó para su elaboración.

Así, González y Olmedo (1990: 12) buscaron qué tipos o grupos recuperados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan se encuentran entre ellos y cuáles hasta qué punto se diferencian o integran en otras tradiciones de Guerrero. Ellos son de los primeros en expresar la *necesidad de tomar en cuenta los procedimientos técnicos de manufactura como una de las herramientas de clasificación de estos materiales*. Entre sus resultados identifican 39 grupos de variantes y 19 piezas aisladas para las máscaras[8] y 36 grupos y tres piezas aisladas para las figuras antropomorfas. Destacan dos conglomerados: por un lado, los materiales que pueden relacionarse con el estilo mezcala de acuerdo con los tipos distinguidos por Covarrubias, y por el otro aquellos de estilo teotihuacano o que tienen esa influencia (Olmedo y González, 1986a: 246-247). Sin embargo, señalan que es tan grande la diversidad morfológica y de diseños en las figurillas antropomorfas del primer conglomerado, que interpretan como una gran variedad de tradiciones en Guerrero, algunas de distribución más limitada que otras (Olmedo y González, 1986a: 248).

Por su parte, el trabajo de Cecilia Urueta sobre los objetos de supuesta filiación mixteca, especialmente los "penates mixtecos",[9]

---

Guadalupe Martínez Donjuan son relevantes para conocer el desarrollo de este estilo y otros más en la región.

[8] Destaca entre los objetos aislados el más diferenciado de todos, que no comparte forma ni manufactura con el resto, la máscara "Olmeca" (Olmedo y González, 1986a: 188), la cual retomaremos más adelante.

[9] Los penates son figurillas rectangulares de piedra verde jaspeada, representando personajes en posición sedente y con los brazos cruzados al pecho, la mayoría de las veces con atributos faciales de Tláloc o de simples seres humanos (Urueta, 1990: 4). Desafortunadamente, y como esta investigadora señala, se ha llamado penates a todas aquellas figurillas de piedra con tonalidades de verde al blanco, de forma rectangular o prismática, representando deidades u hombre y que se presume son de origen mixteco (Urueta, 1990: 126). Incluso hay quienes denominan penates a esculturas de basalto y cerámica del área ñuiñe aunque sean de grandes proporciones (Urueta, 1990: 127). Aunado a esto, el nombre que Barbro Dahlgren y Eduardo Noguera les asignaron ha resultado poco apropiado, pues los penates designan a dioses domésticos grecorromanos por haberse encontrado dentro de hogares, aunque la mayoría de ellos, recuperados en trabajos posteriores, proceden de contextos ceremoniales y no domésticos (Urueta, 1990: 127-129).

critica, al igual que con lo mezcala, un desconocimiento y abuso del término; ya que esta investigadora, al hacer un recuento de los "penates" hallados en esa región, concluye que son escasos (Urueta, 1990: 130).[10] También señala que al analizar y comparar las materias primas y dimensiones de los objetos, detecta que los hallados en Templo Mayor difieren de los de la región Mixteca, ya que los primeros están hechos de oficarbonatos y mármol (Urueta, 1990: 81-83) y no de jadeíta, cuarzo y concha como son varios de los mixtecos (Urueta, 1990: 132-133).[11] De igual forma indica que los primeros son de mayor tamaño, superando hasta los 30 cm de longitud frente a menos de 15 cm de los mixtecos (Urueta, 1990: 134, 137-139). A partir de ello, destaca que sólo dos de Templo Mayor se parecen a los de la Mixteca (Urueta, 1990: 148).

Con base en los resultados de las investigaciones que muestran mayores diferencias que semejanzas entre las piezas, resulta contradictorio que concluya que fueron hechas en la Mixteca o que fueron traídos artesanos a Tenochtitlan y por ello las piezas tienen el sello de esa región "ajeno" al tipo de manufactura mexica (Urueta, 1990: 75-76, 92, 125, 143, 180, 211). Si no se ha caracterizado la de los mexicas y particularmente la de los tenochcas, ¿cómo se puede asignar filiación étnica foránea? ¿Acaso no podrían los mexicas haber imitado el "estilo mixteca" al hacer los penates y tratarse de una variante local?

Desde hace tiempo, Matos (1988: 114) ya señalaba la posibilidad de que algunos objetos copiaran formas y estilos foráneos o de culturas anteriores, sobre todo de los grandes estilos preaztecas como el teotihuacano por lo que no todos los objetos foráneos provenían del tributo de provincias sojuzgadas. En pocas ocasiones, algunos objetos fueron recuperados o extraídos de culturas anteriores, lo que se interpreta como la búsqueda de legitimación y apropiación del pasado, especialmente el teotihuacano, y su grandeza ante mortales y dioses (López, 1989: 87; 1993: 138; Matos, 1988: 114). Este tipo de conducta resulta útil cuando la aplicación de nuevas técnicas permite conocer qué piezas sí son originarias de otras localidades y épocas a través del estudio por composición y manufactura, y cuáles son

[10] Cabe señalar que en años recientes se han recuperado miles de "penates" en el sitio de Teposcolula (Spores y Robles, 2007: 344; Robles y Spores, 2008: 43).

[11] A partir de los recientes hallazgos de "penates" en Teposcolula, algunos de ellos al parecer hechos de mármoles jaspeados (Spores y Robles, 2007: 344), se puede refutar este argumento establecido por Urueta.




Figura 14. Urnas que imitan estilos foráneos tipo Plumbate (a) y Fine Orange (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

imitaciones posclásicas, muy probablemente mexicas y, por qué no, tenochcas. Esto quedó demostrado cuando se analizaron por activación neutrónica (NAA) y composición de pastas cuatro urnas cerámicas recuperadas en ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan (figura 14): una zoomorfa del tipo Tohil Plumbate de la ofrenda 44, una antropomorfa de la Casa de las Águilas que también se creía de ese tipo cerámico, y las dos urnas en forma de vaso con soporte anular similares estilísticamente a las Fine Orange variedad Silhó.

De la primera resultó que el banco de arcillas es muy diferente a los hallados en el altiplano central y coincide con el tipo cerámico que se le atribuía (Neff *et al.*, 1981: 17, 22). Lo interesante es que procede de un espacio y tiempo diferentes a Tenochtitlan, de la costa del Pacífico en la frontera de México y Guatemala y producida durante el Posclásico Temprano correspondiente con el auge de Tula (Neff *et al.*, 1981: 17, 22). Y aunque la expansión mexica llegó a dominar el Soconusco bajo el reinado de Ahuízotl (1486-1502 d.C.), la ofrenda 44 fue depositada anteriormente, por lo cual se ha considerado una antigüedad retomada por los tenochcas (Chávez, 2002: 206).

De la segunda, presumiblemente del mismo tipo cerámico, resultó que estaba hecha con arcillas de la cuenca de México, por lo que era una imitación de ese lejano estilo, pero manufactura local (Ro-

mán y López, 1999: 38). En este tono resultaron también las dos urnas que se creían Fine Orange procedentes del centro de Veracruz y que Matos ya había señalado la posibilidad de que fueran imitaciones por tener un acabado más fino (Nicholson y Quiñones, 1983: 5). Sus sospechas se hicieron realidad cuando su composición resultó ser andesítica-basáltica con presencia de organismos lacustres, por lo tanto, el banco de material estaba próximo a la cuenca de México (Mercado, 1982: 35); y la activación neutrónica indicó que no coincidía con la cerámica Fine Orange, pero en su lugar presentaba una estrecha relación con la Cerámica Policroma Matlatzinca del valle de Toluca y con vasijas estilo Mixteca-Puebla halladas en Taxqueña, México (Chávez, 2002: 269).

Entonces, como podemos apreciar, debemos tener cuidado cuando asignamos filiaciones y cronologías relativas a los objetos probablemente de estilos foráneos y/o épocas anteriores hallados en el Templo Mayor. Además, esto complica el estudio del estilo mexica y las tradiciones tecnológicas y estilísticas que pudiera presentar e imitar.

En este sentido, los estudios que se han hecho sobre estilos, la mayoría desde los puntos de vista morfológico, iconográfico y estético, se considera que no han sido concluyentes (Sackett, 1977: 375) y en el caso de "lo mexica", escasos. Por ejemplo, tenemos el intento de Manuel Gamio por entender la "obra de arte azteca" confrontando los criterios estéticos europeos basados en la cultura grecorromana, con las ideas y sensaciones de fiereza, dolor, crueldad, placer, misterio y obsesión con los sangrientos ritos, torturas voluntarias y sometimiento de los otros pueblos que nos transmiten las esculturas "aztecas" (Gamio, 1992: 44-46). Esta idea de la "crueldad y barbarie azteca" por representar en grandes cantidades las imágenes de corazones, garras, cráneos y otros símbolos de muerte y destrucción (Pasztory, 1995: 508) sigue aún vigente entre algunos historiadores del arte (Ségota, 1995; Pasztory, 2003).

Explícitamente, sólo dos autores, Eduardo Matos y Leonardo López, señalan a grandes rasgos qué objetos de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan consideran de estilo "evidentemente azteca" (Matos, 1988: 99) o de "manufactura mexica" (López, 1993: 138). Ambos coinciden en su escasez, pero para el primero, la calidad de éstos es altísima e impresionante, sobre todo de la lapidaria y la escultura, por lo que demuestra que no todo lo que hacían era imitar o arrebatar lo producido por sus vecinos contemporáneos y culturas anteriores (Matos, 1988: 92); mientras que para el segun-

do son objetos de función religiosa, destacando las imágenes divinas estandarizadas y elaboradas expresamente para ser enterradas como ofrendas (López, 1993: 138).

Así, Matos (1988: 92-101) señala como "materiales aztecas" y elaborados por manos de "artistas aztecas", aunque la materia prima de la cual están hechos no sea de la cuenca, los siguientes: las litoesculturas estandarizadas de una deidad cuya identificación es polémica, señalada como Tepeyollotl, Tonacatecuhtli, Ometeotl y Xiuhtecuhtli, el Dios Viejo del Fuego; las abundantes representaciones de Tláloc en jarras de tezontle y en escultura de piedra verde; un monolito en piedra verde de 1.4 m hallada en la Cámara I que tiene labrada la imagen de Mayahuel, Diosa del Maguey y el Pulque; dos vasijas en piedra verde decoradas con la figura de Mictlantecuhtli, El Señor de la Tierra de la Muerte; los braseros de piedra volcánica del dios tutelar tenochca, Huitzilopochtli; objetos de pedernal, en especial los cuchillos rostro; las obsidianas trabajadas de igual forma en cuchillos rostro y en pequeñas piezas como las que imitan cabezas y crótalos de víboras de cascabel; las máscaras cráneo decoradas con concha; una máscara en travertino de la ofrenda 82; la colosal escultura de la Coyolxauhqui; las enormes estatuas representando caracoles en el patio trasero del Templo Mayor; las esculturas de guerreros águilas hechos de cerámica y el Huehueteotl cercano al Templo C cuyo fino trabajo es incomparable y superior a sus similares teotihuacanos.

Por su parte, Leonardo López (1993: 138-139) considera "manufacturas mexicas" los siguientes objetos: las máscaras cráneo; las insignias divinas de lapidaria, concha o cerámica como los cetros de Xiuhcóatl, cabeza de venado, serpentiforme, *tlachieloni* y serpiente de cascabel; las divisas manuales en forma de mortero y majadero; braseros moño; narigueras, *oyohualli*, *ehecacózcatl* y *anáhuatl* de concha y obsidiana; el *tzicolnacochtli*; símbolos cósmicos de cerámica como el glifo *ollin*; los braseros pequeños, las ollas y los cajetes de cerámica naranja; los sahumadores de cerámica policroma, las representaciones de instrumentos musicales en tezontle y basalto; punzones de autosacrificio en hueso y lítica tallada; e imágenes de piedra y cerámica de Tláloc, Xiuhtecuhtli, Tlaltecuhtli, Tonacatecuhtli y Mictlantecuhtli.

Como podemos apreciar, estas propuestas personales sobre "lo mexica o azteca" presentan algunas diferencias que conviene resaltar: por un lado, Matos (1988: 111) separa de lo azteca diversos ornamentos en concha, alabastro y obsidiana, ya que al igual que un cetro en forma de venado en tecali y una urna elaborada en el vidrio

volcánico y decorada con un cráneo, las considera parte de una "antigua tradición" de labrar y pulir obsidiana y trabajar la lapidaria en la cuenca de México o el altiplano central, que algunos autores remontan al Preclásico (Vaillant, 1930). Es decir, reconoce que hay piezas que pueden ser de origen "azteca", de aquellas que comparten rasgos de manufactura con la cuenca de México.

Por su parte, López (1993: 138-139) sí incluye como piezas de manufactura mexica ciertos ornamentos hechos en concha y obsidiana, lo cual al menos en el caso de los primeros Velázquez (2004) y Velázquez y Melgar (2006; 2011) han encontrado algunos como característicos y exclusivos del *Huey Teocalli*, a juzgar por los amplios estudios de Esperanza Mancha (2002) sobre esos objetos de distintas partes de la cuenca de México. Sin embargo, en el caso de la lapidaria de manufactura mexica, no contamos con estudios similares, ni siquiera para saber si existe o no un estilo o tradición tecnológica tenochca y qué tanto comparte similitudes con su ciudad gemela, México-Tlatelolco.

Por lo anterior, los diferentes estilos y tradiciones que presentan las ofrendas del *Huey Teocalli* requieren mayor profundidad de análisis, más allá del aspecto morfológico o cuantitativo. Así, siguiendo al segundo planteamiento general del Proyecto Templo Mayor arriba señalado, para entender y delimitar qué objetos son mexicas, cuáles imitaciones de otros estilos y épocas y cuáles sí son elaborados y traídos de otras regiones, debemos discutir qué usos le han dado los investigadores al "estilo".

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

> *El problema que aquí nos ocupa tiene aspectos más amplios, en vista de que se ha hecho poco trabajo de clasificación y/o análisis de materiales lapidarios mesoamericanos, a diferencia de la cerámica o de la piedra tallada; en consecuencia, se tienen muy pocos puntos de referencia para establecer comparaciones y llegar a definir estilos o tradiciones.*
>
> Bertina Olmedo Vera
> Carlos Javier González

¿Cuál es el estilo mexica, en especial tenochca?, ¿qué es lo tenochca? y ¿cuántos estilos podemos identificar en el Templo Mayor? Estos cues-

tionamientos nos llevan a nuestro problema principal: ¿qué lapidaria se producía en México-Tenochtitlan?, es decir, ¿cuál es de estilo local y cuáles son variantes mexicas de estilos foráneos e incluso de épocas anteriores? Y su opuesto complementario, ¿cuáles objetos son de tradiciones tecnológicas y estilos diferentes al mexica y dónde pudieron ser manufacturados? Responder estas y otras preguntas que serán formuladas en los párrafos siguientes nos ayudaría a conocer los objetos propios de la capital y cuáles piezas ya terminadas llegaban de fuera de las que eran variantes locales, buscando entender la dinámica económica y política mexica. Para ello, se planteaba que

> A través del *análisis de la técnica de manufactura, la procedencia, estilo y riqueza de los materiales, se ampliará el conocimiento de la producción*, del poder político mexica y de las relaciones entre Tenochtitlan y los demás pueblos mesoamericanos a lo largo del tiempo (López, 1993: 49).

Ponemos énfasis en el aspecto de manufactura porque en esta investigación buscamos profundizar el análisis de las tradiciones tecnológicas locales y foráneas halladas en los objetos de lapidaria de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan. Ya que *no sólo los artefactos sino también sus técnicas de elaboración son expresiones del estilo* (Lechtman, 1975: 6-7), al conjuntar la elección y repetición de un grupo de maneras de hacer las cosas, a expensas de otras, en un espacio y tiempo dados (Carr, 1995a: 166). En otras palabras, introducir la variable tecnológica al estilo nos permite profundizar en las maneras como una cultura se expresa a través de elaborar objetos y qué tanto a dichos objetos les imprime su sello de localidad (Wobst, 1977: 321; Gosselain, 1992: 583), sin olvidar que éstas no siempre están determinadas por factores externos como los ambientales o de acceso a recursos, ya que muchas veces son producto de preferencias culturales o pertenecen a una tradición (Gosselain, 1992: 572).

Como podemos apreciar, esto incide en algunos aspectos de interpretación arqueológica, porque no basta con identificar de dónde procede la materia prima, aspecto sumamente desarrollado por diversas investigaciones en el Templo Mayor, ya sea en objetos líticos por petrografías (Olmedo y González, 1986a; Urueta, 1990) o activación neutrónica (Athié, 2001), en materiales cerámicos también por activación neutrónica (Neff *et al.*, 1981) o taxonómico en la flora (Montúfar, 1998) y fauna (Velázquez, 1999a; Valentín y Zúñiga, 2003). En este sentido, Velázquez (1999a; 2007) ya ha señalado esta problemáti-

ca con sus investigaciones sobre los lugares donde fueron manufacturados los objetos de concha, pues no todos los talleres estaban en las costas o lugares de recolección de moluscos ya que algunos parecen haber sido manufacturados en Tenochtitlan o la cuenca de México.

Este mismo problema se presenta en la lapidaria, pues desconocemos arqueológicamente los talleres o áreas de producción de estos objetos en la capital tenochca,[12] obviamente por la particularidad de ser una arqueología urbana, que ya señalamos en el apartado anterior, donde la mayoría de los contextos prehispánicos fueron cubiertos y destruidos desde la época colonial y afectados constantemente por la instalación de servicios de la actual Ciudad de México (Metro, luz, teléfono, drenaje, etc.). Y aunque algunos investigadores han señalado que carecemos de evidencias de las primeras etapas de manufactura de la lapidaria y lítica en general en el Templo Mayor de Tenochtitlan ya que en su mayoría son objetos terminados (Athié, 2001: 49), es posible llegar a conocer qué instrumentos se emplearon al manufacturarlas a través del análisis con microscopía estereoscópica de bajas amplificaciones y microscopía electrónica de barrido (Velázquez, 2004; 2007) y cuya estandarización o heterogeneidad nos permite adentrarnos en las formas de organización de la producción (Conkey, 1978: 71; 1990: 12; Lemonnier, 1986: 150; Braun, 1995: 124; Carr, 1995a: 156; Carr y Neitzel, 1995a: 5).

En esta tónica, se ha dicho que semejanzas y diferencias revelan aspectos de la interacción entre individuos, casas y grupos (Conkey, 1990: 9; Braun, 1995: 124), pero ¿necesariamente nos indican un grupo étnico o cultural? ¿O también reflejan diferentes grupos sociales, dependiendo del contexto y estructura descritos? Así, la similitud estilística o tecnológica se ha interpretado como reflejo de los fuertes lazos entre los que producen esos objetos, que a su vez indica fronteras sociales entre productores que aumenta conforme son más heterogéneos (Conkey, 1990: 12). Sin embargo, no siempre esta estrecha interacción necesariamente se expresa en similitud estilística, ya

[12] La escasez de talleres o áreas de producción de objetos lapidarios hallados *in situ* es común a otros sitios mesoamericanos, ya que son pocos los reportados arqueológicamente y que cuenten con todos los criterios establecidos por los investigadores: preformas, elementos en proceso de trabajo, desechos o residuos, herramientas empleadas y objetos terminados (Soto, 1986: 62; Hohmann, 2002: 40, 172; Melgar, 2009b). Sin embargo, como veremos más adelante, el tipo de conducta de los grupos mesoamericanos hacía que los residuos fueran trasladados como rellenos constructivos (Moholy-Nagy, 1997: 294) e incluso la existencia de talleres en cadena, donde el desecho de los primeros era la preforma ideal de los segundos (Soto, 1986: 62-65).

que puede haber grupos sociales con estilos o tradiciones tecnológicas propios aunque compartan la misma cultura (Shanks y Tilley, 1994: 141), como sucede con varios de los objetos de concha y lapidaria procedentes de los templos gemelos de México-Tenochtitlan y México-Tlatelolco, cuyas diferencias en la manufactura de piezas aparentemente similares son evidentes (figura 15) (Velázquez y Melgar, 2011). Lo mismo puede decirse de los de Texcoco, el principal aliado de los tenochcas en la Triple Alianza, así como de los de Xochimilco, donde vivían muchos lapidarios (figura 16).




Figura 15. Diferencias entre los objetos de Tenochtitlan (a) y Tlatelolco (b) *imágenes de Tenochtitlan tomadas de Eduardo Matos Moctezuma*, Obras. Estudios Mexicas. Volumen I. Tomo 4, 2005: 98; *imágenes de Tlatelolco tomadas de Lourdes Suárez Diez*, Conchas y caracoles, ese universo maravilloso, *1991*.




Figura 16. Diferencias entre los objetos de Tenochtitlan (a), Tlatelolco (b), Texcoco (c) y Xochimilco (d). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.




Figura 17. Los mismos objetos mexicas hechos en concha y lapidaria, como los pectorales *anáhuatl* (a) y los peces tridimensionales (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc y Germán Zúñiga Amézquita.

A su vez, llama la atención la elaboración de determinados objetos considerados "mexicas" por López (1993: 138-139) y Velázquez (2004; 2007) como los *epcololli*, *anáhuatl*, *ehecacózcatl* y figuras zoomorfas de peces, ranas y víboras de cascabel, en distintos materiales como obsidiana, concha, lámina de oro y jade, morfológicamente similares (figura 17), y cuya distribución escasa y restringida en los contextos arqueológicos (Matos, 1988; 1990c: 515, 528-529, 532 y 535; Athié, 2001: 126 y 131) ha hecho pensar que fueron elaborados en los mismos talleres y quizás por los mismos artesanos (Velázquez y Melgar, 2011; 2014). Entonces, ¿podríamos hablar de talleres donde se mezclan la producción de objetos de concha y lítica pulida, o en términos mexicas, la concha es parte de la lapidaria, pues era considerada una roca, y como tal fue trabajada junto con la obsidiana, travertino, turquesa y demás piedras preciosas? ¿O más bien son diseños establecidos y rigurosamente controlados por la élite en talleres especializados y concentrados, de allí su similitud y escasez? ¿O una combinación de las dos?

En relación con esto, no se le ha prestado la atención que merece a la élite como organizadora de la producción y el intercambio de objetos particulares, generalmente bienes de prestigio, empleando artesanos especializados patrocinados por el grupo gobernante, por lo cual

les dan su distinción (Brumfiel y Earle, 1987: 1, 3; Earle, 1987: 75; Roe, 1995: 54). Pues no debemos olvidar que la élite mexica demandaba objetos exóticos como estímulo inicial de la producción y el intercambio en su economía regional, por lo que sus artesanos especializados y/o de tiempo completo requerían de suministros constantes de materias primas y herramientas de trabajo de acuerdo con la escala e intensidad necesitada en los rituales u ofrendas (Brumfiel y Earle, 1987: 5). No en vano las fuentes señalan que en el palacio de Motecuhzoma había cuartos especiales donde se reunían y trabajaban artesanos especializados en determinados objetos, como la lapidaria, la plumaria y la orfebrería (Sahagún, 1989: 521; 2006: 450).

## 3. TRADICIÓN Y ESTILO TECNOLÓGICO

*En la colección de piedra pulida del Templo Mayor existe una reunión de diversos estilos o tradiciones lapidarias.*
Carlos Javier González y
Bertina Olmedo Vera

Uno de los objetivos de la arqueología ha sido determinar la filiación y temporalidad de los restos materiales de sociedades pretéritas a partir de rasgos diagnósticos, con el fin de rastrear su origen geográfico, cultural o cronológico (Sackett, 1977: 375; Wobst, 1977: 321; Conkey, 1990: 10; Gosselain, 1992: 583; Plog, 1995: 374; Carr, 1995a: 165; Carr y Neitzel, 1995b: 21; Voss y Young, 1995: 77). Esta idea se apoya en el supuesto de que cada cultura o grupo social tiene formas particulares y características de elaborar sus objetos, las cuales transmite de una generación a otra y se expresan durante la actividad productiva y los procesos de trabajo a través de determinadas decisiones en la selección de las secuencias de elaboración de las piezas (Lechtman, 1977: 15; Sackett, 1986: 268-269; 1990: 33 y 37; Stark, 1999: 27). Estas alternativas en las elecciones que los productores hacen pueden estar basadas en sus tradiciones culturales (Miller, 2007: 42) y en la representación social de la tecnología y de sus instrumentos de trabajo de acuerdo con su tradición técnica (*milieu technique*) (Leroi-Gourhan, 1945: 6-39).

Una tradición tecnológica consiste en una manera particular de hacer las cosas, de forma continua y de larga duración temporal, por

medio de la repetición de tecnologías sencillas o complejas y puede incluir varios estilos, los cuales pueden restringirse a determinada técnica de elaboración o forma de decoración (Willey y Phillips, 1954: 37). A nivel espacial, las tradiciones tecnológicas son más amplias en términos cualitativos, ya sea a escala regional o de área (Willey y Phillips, 1954: 37). Además, como parte de la cultura, se transmite de forma recurrente y sistemática de una generación a otra (Sackett, 1977: 371-375), se resiste al cambio y la innovación tecnológica por razones políticas, económicas, simbólicas o ideológicas (Plog, 2003: 687; Mannoni y Giannichedda, 2004: 80) y refleja la interpretación y transformación de esquemas mentales, donde las técnicas y elecciones dependen de las maneras en que se trabajan los artefactos y cómo se usan (Lemonnier, 2002: 3).

En contraste, el estilo tecnológico, aunque también consiste en la elección y repetición sistemática y normada de una determinada manera de hacer las cosas a expensas de otras (Sackett, 1990: 33; Carr, 1995: 166; Stark, 1999: 27; Velázquez, 2004: 12), es mucho más propenso al cambio que la tradición y corresponde a una continuidad de rasgos o características culturales en un periodo de tiempo más corto (Willey y Phillips, 1954: 32-39) y con una distribución espacial mucho más restringida (Plog, 2003: 667). Desde esta perspectiva, cada sociedad puede expresar su originalidad tecnológica en detalles estilísticos (Leroi-Gourhan, 1943: 6-39), los cuales se pueden atribuir a un determinado grupo étnico, cultura o estilo artístico (Willey y Phillips, 2001: 33) y por ello son vistos como mecanismos culturales de integración (Conkey, 1978: 66-67; Plog y Braun, 1984: 619).

A partir de ello, ambos conceptos (tradición y estilo tecnológico) se complementan y permiten integrar la combinación de datos culturales y espaciales en diferentes dimensiones temporales (Willey y Phillips, 1954: 34-39). En este sentido, la existencia de estilos durante periodos más cortos y lineales de tiempo conforma un horizonte estilístico, que corresponde a la continuidad de una tradición estrictamente localizada (Willey y Phillips, 1954: 35). Además, el estilo y la tradición son más que la variación formal y más que el código de decoración y diseños envueltos en los objetos (Conkey, 1990: 10).

Con base en lo anterior, en el estudio de los materiales arqueológicos es importante y necesario considerar el aspecto tecnológico cuando se trata de asignarles filiaciones culturales y/o temporalidades. Además, si bien la similitud morfológica y decorativa podría indicar su pertenencia o no a un estilo o tradición, la imitación de

piezas por grupos ajenos a las supuestas regiones de origen complica la identificación de sus lugares de elaboración. Por ello, en este estudio se propone que el empleo de la arqueología experimental y el análisis de las huellas de manufactura son importantes porque permiten identificar la homogeneidad o heterogeneidad de las piezas atribuidas a un estilo y su probable pertenencia a él, así como distinguir las producciones locales de las foráneas en un sitio y región.

Teniendo en mente este panorama histórico, diversos cuestionamientos y planteamientos teóricos, así como las razones por las cuales la problemática de este trabajo se inserta dentro de los lineamientos generales del Proyecto Templo Mayor acerca del estilo y las tradiciones tecnológicas de manufactura de objetos, podemos señalar qué buscamos obtener con esta investigación.

## 4. OBJETIVOS

El objetivo principal de nuestra investigación se centra en la caracterización de las huellas de manufactura que presenta la lapidaria del Templo Mayor, para identificar los instrumentos de trabajo empleados y su vinculación con tradiciones tecnológicas y estilos locales y foráneos. Para llevarlo a cabo, contamos con los siguientes objetivos secundarios y auxiliares:

Discutir los estilos presentes en la lapidaria del Templo Mayor a través de las huellas de manufactura como expresiones de tradiciones tecnológicas y resaltar la importancia que ello implica en el conocimiento de la esfera productiva de la sociedad tenochca.

Delimitar las relaciones existentes entre las técnicas de elaboración con el tipo de materia prima y composición de los objetos lapidarios, principalmente ornamentos.

Diferenciar técnicas de manufactura empleadas en los mismos procesos de trabajo, formalmente similares, pero hechos de maneras diferentes.

Inferir acerca de la procedencia o lugar de la elaboración de los artefactos por similitudes y diferencias en las huellas de trabajo y su relación con la organización de la producción en talleres dispersos o especializados y tal vez bajo control de la élite.

Determinar qué objetos hechos de materias primas foráneas fueron elaborados localmente y cuáles son resultado de complejas redes de intercambio y/o tributo con otras regiones.

Identificar modificaciones tecnológicas y no estéticas como indicadores cronológicos y espaciales de objetos presumiblemente procedentes de otras áreas como la región Mezcala, la Mixteca o Nuevo México, así como de culturas anteriores a la mexica, como la teotihuacana y la olmeca.

Conocer preferencias culturales en cuanto a la selección de la materia prima para la elaboración de artefactos concretos, especialmente bienes de prestigio y/o de circulación restringida.

Investigar qué tanto se parece la elaboración de determinados objetos lapidarios en distintos materiales líticos y su relación con sus similares hechos en concha para determinar si ambas manufacturas se realizaban en los mismos talleres o áreas de producción y qué grado de especialización requerían.

Aplicar métodos y técnicas no destructivos como la elaboración de réplicas de superficies de trabajo en metalografía y su análisis con microscopía electrónica de barrido para la caracterización microestructural de las huellas de manufactura que presenta la lapidaria recuperada en el Templo Mayor.

# III. Los objetos lapidarios del Templo Mayor de Tenochtitlan

## 1. LA SELECCIÓN DE UNA MUESTRA REPRESENTATIVA DE LA LAPIDARIA DEL TEMPLO MAYOR

Para llevar a cabo el estudio tecnológico de los objetos lapidarios recuperados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan y cubrir los propósitos planteados en esta investigación, se eligió una muestra representativa que abarcara la mayor diversidad de piezas y modificaciones, además de incluir el espectro más amplio de materiales, contextos, etapas constructivas y estilos que reflejaran sus distintas procedencias temporales y/o espaciales.

Con base en ello se seleccionaron 9 612 piezas en cinco materias primas (obsidiana, travertino, turquesa, piedra verde y mármol) y seis estilos ("olmeca", "mezcala", "teotihuacano", "maya", "mixteco" y "azteca"), debido a que aparecen en las primeras ofrendas donde se han recuperado objetos lapidarios y a que cubren casi todas las etapas constructivas del *Huey Teocalli* y el gobierno de sus *tlatoque* desde la etapa II (1375-1426 d.C.) hasta la VII (1502-1520 d.C.). También las piezas fueron elegidas por sus características morfológicas, sobre todo las que han sido clasificadas en varios de los principales estilos de Mesoamérica que se desarrollaron desde el Preclásico hasta el Posclásico Tardío. Asimismo, cabe señalar que todas las materias primas elegidas tienen varios yacimientos de procedencia, algunos de ellos dentro del territorio dominado por los mexicas, como la obsidiana, el travertino y algunas de las piedras verdes, pero otros fuera de los límites imperiales, como la jadeíta/jadeitita y la turquesa. Además, las turquesas y las piedras verdes abarcan distintos materiales; en el caso de las primeras tenemos a la "turquesa química", crisocola, azurita y

malaquita; mientras que para las segundas están la serpentina, serpentinita, jadeíta/jadeitita, mármol jaspeado de verde, skarn, esquisto y corneana de hornblenda.

De esta manera consideramos que los objetos seleccionados son los más indicados para poder abordar y detectar los diferentes estilos y tradiciones tecnológicas presentes en la colección, ya sea a través de la variabilidad o estandarización tecnológica en los distintos materiales y su relación con las diferentes etapas constructivas del Templo Mayor, así como su comparación con piezas de las supuestas regiones, sitios y culturas de origen.

## 2. LAPIDARIA EN OBSIDIANA

La obsidiana, un vidrio volcánico, fue de los materiales más ampliamente utilizados para hacer herramientas de corte por su excepcional filo, así como adornos y objetos religiosos tales como cuentas, orejeras, narigueras, bezotes, cetros de divinidades, navajillas para el autosacrificio, cuchillos y puntas de proyectil. Debido a su coloración negruzca, se asociaba a las fuerzas nocturnas y al inframundo (Graulich, 1990: 118-119), por lo que era considerada una materia prima fría y nocturna, asociada con las oscuras entrañas terrestres, el murciélago y Tezcatlipoca (Heyden, 1987: 84-85; Athié, 2006: 539).

Si bien existen detallados estudios sobre la minería y las herramientas y armas de obsidiana como elementos importantes en el desarrollo, guerra y expansión de la sociedad mexica, poco se sabe de los objetos lapidarios hechos de este vidrio volcánico, sus lugares de elaboración y tributación, así como sus técnicas de manufactura. Al respecto, llama la atención su casi total ausencia en las fuentes históricas, siendo Sahagún (2006: 557) quien abunda un poco más en ello, al señalar el uso de un betún hecho del estiércol de murciélago para el corte de los espejos y el empleo de esmeril (pequeñas rocas de colores pulverizadas) y cañas de carrizo para dar pulidos y acabados. Algo similar ocurre en las investigaciones arqueológicas, debido en parte a la escasez de talleres o áreas de producción de dichos bienes identificados en contextos primarios, ya que predominan las evidencias de su elaboración (residuos, piezas en proceso de trabajo y piezas falladas) en contextos secundarios como basureros y rellenos constructivos.

Por ello, destacan dos investigaciones sobre las áreas de producción y evidencias de trabajo de estos objetos: una de ellas estudia un

taller de lapidaria fechado para el Posclásico en Otumba, donde se recuperaron piezas y desechos de obsidiana que permitieron identificar los procesos de manufactura de bezotes, orejeras, lentejuelas, discos y pendientes (Charlton, 1990: 77; 1993: 235-239). Gracias al análisis detallado de las evidencias de producción, identificaron que los núcleos agotados para obtener navajas prismáticas fueron empleados como la principal materia prima para hacer perforadores y preformas cuadradas de orejeras y bezotes, mientras que las navajas prismáticas se seccionaban para elaborar discos, lentejuelas y pequeños bezotes (Charlton, 1990: 77). También se proponen algunas técnicas e instrumentos de trabajo para la manufactura de las piezas como el picoteo (*pecking*) por percusión directa de los perforadores, el desgaste y pulido con lajas y pulidores de basalto y abrasivos (obsidiana y sílex molidos) y la perforación con perforadores de obsidiana, sílex o tubos huecos, tal vez de metal (Charlton, 1990: 77; 1993: 235-239). Este último material para horadar piezas se infiere a partir de la presencia de bulbos circulares en el fondo de las perforaciones (Charlton, 1993: 239).

La otra investigación aborda los distintos materiales de obsidiana del yacimiento de la Sierra de las Navajas, encontrando en algunos campamentos-depósito varias preformas tabulares, cilíndricas y discoidales, trabajadas por percusión (directa o indirecta) y presión, con las cuales pudieron haberse elaborado varios objetos rituales como cetros, espejos, bifaciales, urnas, cuentas y orejeras, muchos de ellos similares a los del Templo Mayor de Tenochtitlan (Pastrana, 1998: 130, 134-136; 2007: 65, 67, 70-71, 75, 96 y 110). Debido a que no se encontraron en estos campamentos las piezas lapidarias terminadas, probablemente eran llevadas fuera del yacimiento a varios talleres ubicados en los asentamientos y palacios del centro de México, donde las terminaban para su uso y consumo con fines religiosos o ideológicos (Pastrana, 2007: 71-72). A partir de estas evidencias y de otros materiales y objetos de obsidiana (navajas, raspadores, núcleos, preformas de raspadores y de bifaciales), se propone un modelo de la distribución de esta obsidiana en la cuenca de México bajo control de la Triple Alianza, especialmente por el Estado tenochca a partir de 1428 d.C., quien concentraba, monopolizaba y redistribuía esta materia prima, las preformas y sus productos a través de instituciones estatales, talleres y mercados locales y regionales (Pastrana, 2007: 140-143).

En el caso de la lapidaria en obsidiana del Templo Mayor, debido a que se trata de elementos terminados, a varios de ellos, como las

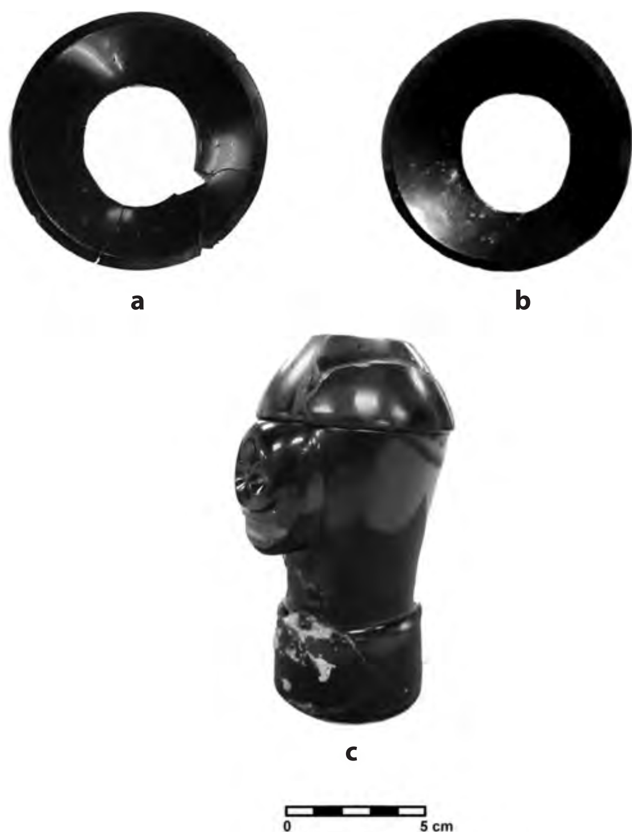



Figura 18. Objetos de obsidiana considerados de sitios o culturas anteriores a los mexicas, como los círculos calados al centro de Tenochtitlan (a) y de Tula (b) y la urna decorada con un cráneo humano (c). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

orejeras de carrete, las cuentas y los bezotes, se les ha buscado semejanzas con piezas de otros sitios contemporáneos para determinar su procedencia foránea. Sin embargo, algunos objetos terminados similares a los de Tenochtitlan se han recuperado en asentamientos anteriores a los mexicas, como los círculos calados de Tula (figura 18a y b), o son piezas únicas e irrepetibles en el Templo Mayor, como la urna decorada con un cráneo (figura 18c), por lo cual se ha planteado que ellos pertenecen a una antigua tradición de labrar y pulir obsidiana del centro de México (Matos 1988: 11). Asimismo, hay piezas de formas estandarizadas como los cetros, las orejeras y narigueras de divinidades que se considera son "manufacturas mexicas" o "evidentemen-

te aztecas" (Matos, 1988: 92; López, 1993: 138-139). Por todo ello, resulta relevante identificar las herramientas empleadas y compararlas entre los objetos para determinar cuáles piezas pueden ser productos locales o foráneos y si las semejanzas o diferencias son solamente morfológicas o también son tecnológicas.

Para este estudio fueron elegidas 187 piezas (tabla 2), las cuales fueron divididas de acuerdo con su morfología (figuras 19 y 20), basados principalmente en la tipología de Athié (2001: 114-134): 30 orejeras circulares de Quetzalcóatl en forma de "morteritos" (figura 19a); 26 cilindros con remate globular (1 grande y 25 pequeños) identificados como cetros del dios Techálotl, uno de los dioses del pulque (figura 19b); 26 orejeras cilíndricas en forma de carrete de las cuales 25 tienen láminas circulares en ambos extremos (figura 19c) y una con una sola lámina circular (figura 19d); 18 cuentas helicoidales (figura 19e); 14 pendientes zoomorfos de cabezas de pato (figura 19f); 12 placas rectangulares de extremos bífidos que portan como narigueras Xipe Tótec (figura 19g); diez remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente (figura 19h) y diez más en forma de crótalo de víbora de cascabel (figura 19i); nueve círculos calados al centro (figura 19j); siete cuentas globulares (figura 19k); siete cuentas fitomorfas de calabazas (figura 19l); cuatro aplicaciones semiesféricas (figura 19m); tres aplicaciones semirrectangulares (figura 19n), dos pectorales circulares incisos *anáhuatl*, (figura 20a); dos orejeras cilíndricas (figura 20b); dos pendientes circulares (figura 20c); un bezote (figura 20d), una figura en forma de gancho (figura 20e), una urna decorada con cráneo y su tapa en forma de cuenco (figura 20f); y otra tapa en forma de copa (figura 20g).

Las ofrendas y etapas constructivas en que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 2 y figura 21):

La urna decorada con cráneo y su tapa en forma de cuenco, así como las cuentas globulares, una cuenta helicoidal, un círculo calado y una aplicación semiesférica son de la Ofrenda 34. La tapa en forma de copa, las cuentas fitomorfas, las orejeras cilíndricas, casi todas las cuentas helicoidales y los demás círculos calados pertenecen a la Ofrenda 39. Ambas ofrendas corresponden a la Etapa II (1375-1426 d.C.).

Las placas rectangulares de extremos bífidos son de las ofrendas 1, 11, 13, 17, 20, 22, 24 y 58. Los cilindros con remate globular corresponden a las ofrendas 1, 3, 6, 11, 13, 17, 20, 60, 98 y CA. Los remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y de crótalo de víbora de cascabel aparecen en pares en las ofrendas 1, 13, 17 y 60.

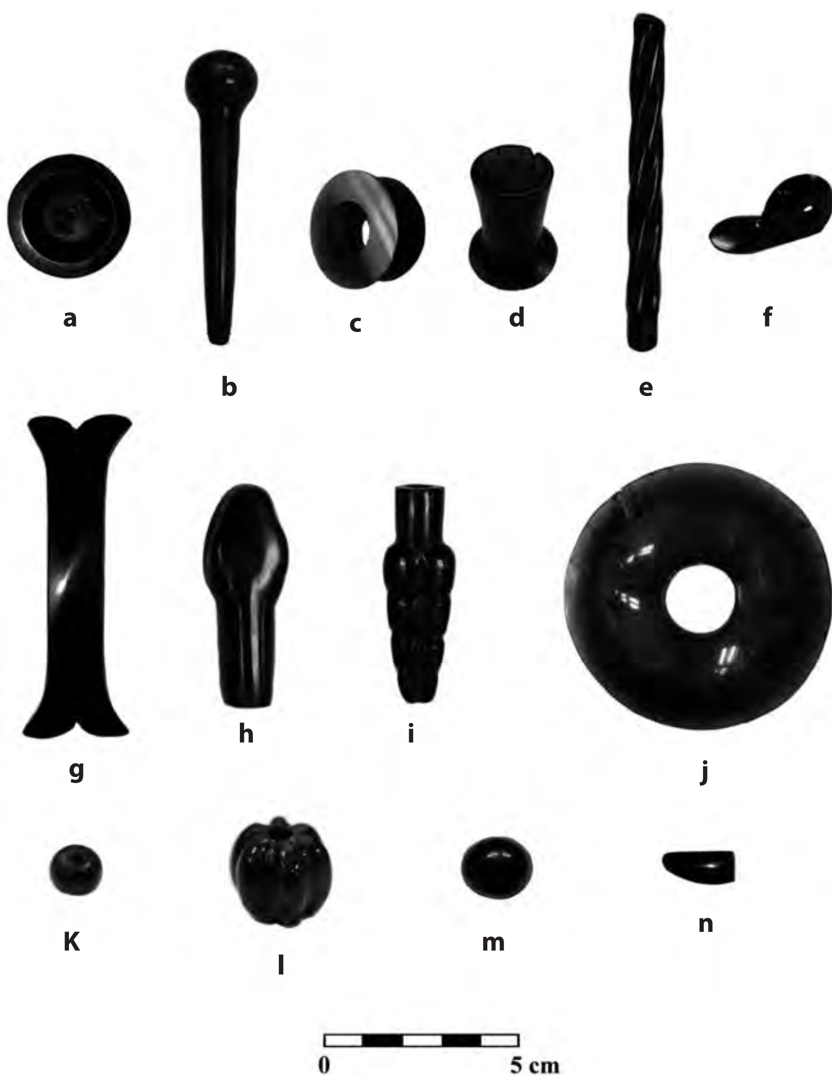



Figura 19. La lapidaria en obsidiana de Tenochtitlan: orejera circular en forma de "morterito" (a), cilindro con remate globular (b), orejeras cilíndricas con láminas circulares en ambos extremos (c) y en uno solo (d), cuenta helicoidal (e), cuenta zoomorfa en forma de cabeza de pato (f), nariguera rectangular de extremos bífidos (g), remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente (h) y de crótalo de víbora de cascabel (i), círculo calado al centro (j), cuenta globular (k), cuenta fitomorfa de calabaza (l), aplicación semiesférica (m) y aplicación semirrectangular (n).
Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.




Figura 20. La lapidaria en obsidiana de Tenochtitlan: pectoral circular inciso (a), orejera cilíndrica (b), pendiente circular (c), bezote (d), figura en forma de gancho (e), urna decorada con cráneo y con su tapa (f) y tapa en forma de copa (g). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Los pectorales circulares incisos *anáhuatl* son de las ofrendas 3 y 14. Los pendientes zoomorfos proceden de la Ofrenda 14. Los pendientes circulares son de la Ofrenda 5. Las aplicaciones semirrectangulares son de las ofrendas 6 y 9. La mayoría de las aplicaciones semiesféricas son de la Ofrenda 15 y casi todas las orejeras circulares son de las ofrendas 1, 6, 11, 13, 17, 20, 60, 98 y CA. Todas estas ofrendas corresponden a la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Finalmente, sólo algunas orejeras circulares son de las ofrendas 52 y 57 y la figura en forma de gancho también de la Ofrenda 57, todas de la Etapa VII (1502-1520 d.C.).

Tabla 2
OBJETOS ANALIZADOS EN OBSIDIANA

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | C | F | | |
| Urna decorada con cráneo | 1 | - | 34 | II |
| Tapa en forma de cuenco | 1 | - | 34 | II |
| Tapa en forma de copa | 1 | - | 39 | II |
| Orejera cilíndrica | 2 | - | 39(2) | II |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | 11 | 14 | 39(25) | II |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | 1 | - | 39 | II |
| Círculo calado al centro | 6 | 4 | 34 y 39(8) | II |
| Cuenta globular | 7 | - | 34(7) | II |
| Cuenta fitomorfa | 7 | - | 39(7) | II |
| Cuenta helicoidal | 12<br>2 | 4 | 34 y 39(15)<br>14 | II<br>IVb |
| Aplicación semiesférica | 1<br>3 | - | 34<br>15 | II<br>IVb |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 11 | 1 | 1(5), 11, 13, 17, 20, 22, 24 y 58 | IVb |
| Cilindro con remate globular grande<br>Cilindro con remate globular pequeño | 1<br>25 | -<br>- | 20<br>1(2), 3(2), 6, 11, 13(2), 17(2), 20(3), 60(3), 98(6) y CA(3) | IVb<br>IVb |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 10 | - | 1(3), 13(2), 17(2) y 60(3) | IVb |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 10 | - | 1(3), 13(2), 17(2) y 60(3) | IVb |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 1 | 1 | 3 y 14 | IVb |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 14 | - | 14(14) | IVb |
| Pendiente circular | 2 | - | 5(2) | IVb |
| Aplicación semirrectangular | 3 | - | 6(2) y 9 | IVb |
| Bezote | 1 | - | 5 | IVb |
| Orejera circular en forma de "morterito" | 25<br><br>4 | 1 | 1(5), 6(4), 11(2), 13(2), 17(4), 20(2), 60(2), 98(2) y CA(2)<br>52(2) y 57(2) | IVb<br><br>VII |
| Figura en forma de gancho | 1 | - | 57 | VII |
| Total | 162 | 25 | | |
| | 187 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

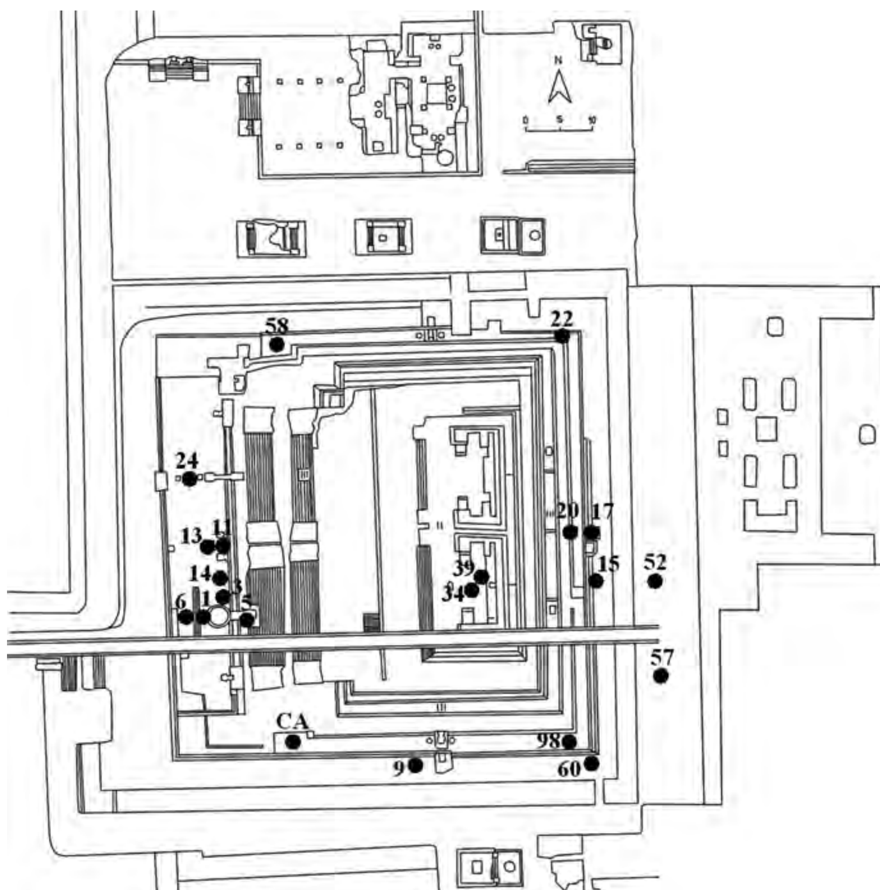



Figura 21. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios en obsidiana (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

Cabe señalar que las obsidianas empleadas en la elaboración de las piezas lapidarias del Templo Mayor de Tenochtitlan proceden de cuatro yacimientos (figura 22).

Casi todos los objetos lapidarios fueron hechos en obsidiana verde y verde-dorada de la Sierra de las Navajas (Athié, 2001: 114-130 y 134-137).

Solamente tres tipos de objetos (cuentas helicoidales, cuentas fitomorfas y cuentas globulares) fueron elaborados en la obsidiana rojo-anaranjada sobre fondo negro, también llamada "meca", y obsidiana gris, ambas procedentes de Otumba (Athié, 2001: 130-133).

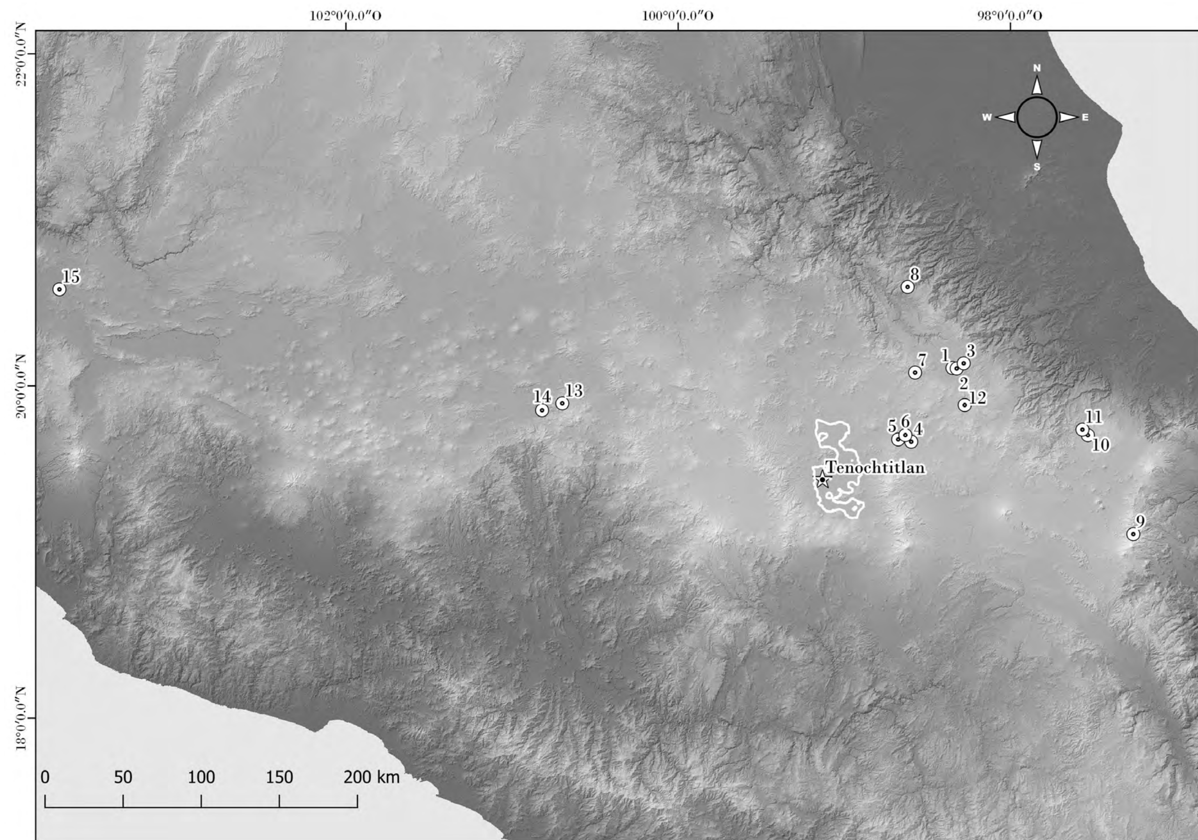



Figura 22. Localización de algunos yacimientos de obsidiana con respecto a Tenochtitlan: Tulancingo (1), El Abra (2), Tepalzingo (3), Malpaís-Otumba (4), Buenavista-Otumba (5), Ixtepec-Otumba (6), Sierra de las Navajas-Pachuca (7), Atopixco (8), Ixtetal-Pico de Orizaba (9), Oyameles (10), Zaragoza (11), Tres Cabezas (12), Ucareo (13), Zinapécuaro (14) y Ahuisculco (15). Mapa elaborado por Víctor Hugo García Gómez.

Una sola pieza (una placa rectangular de extremos bífidos) está hecha en obsidiana café, probablemente de Tulancingo (Athié, 2001: 71, 114 y 188).

"Una sola cuenta helicoidal se confirmó que está hecha con obsidiana gris de Ucareo (Melgar *et al.*, 2021: 106-115)."

## 3. LAPIDARIA EN TRAVERTINO

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan ha sido recuperada una gran cantidad de elementos votivos hechos en travertino (también conocido como tecali). Cabe señalar que erróneamente se consideraba que eran alabastros compuestos por sulfatos de calcio, pero gracias a estudios detallados de su petrografía ha podido confirmarse que se trata de travertinos, los cuales son rocas carbonatadas, compactas, finamente cristalinas, masivas o concrecionarías, de color blanco, marrón o crema (Urueta, 1990: 121; Jiménez *et al.*, 2000: 129 y 133-135; Robles *et al.*, 2007: 331-333).

El yacimiento más conocido se encuentra en la región de Tecali, Puebla, cuya caracterización geoquímica y su comparación con las piezas arqueológicas de Templo Mayor permitió corroborar que la mayoría proceden de dicho lugar (Robles *et al.*, 2007: 331-333). El análisis también permitió identificar que los dos pulidores de forma triangular de la Ofrenda 85 (figura 23) que durante mucho tiempo habían sido considerados travertinos, en realidad son calcedonias (Jiménez *et al.*, 2000: 140-141).

Aunque los estudios sobre la procedencia de estos materiales han sido detallados, no ocurre lo mismo cuando se aborda el lugar de su elaboración, ya que existen opiniones contrarias. Por un lado, se postula que los cetros en forma de cabeza de venado son productos foráneos, hechos dentro de una "antigua tradición" de trabajar la lapidaria de la cuenca de México o del altiplano central (Matos, 1988: 111),




Figura 23. Los dos pulidores de calcedonia de la Ofrenda 85. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.




Figura 24. Objetos lapidarios en travertino: urna antropomorfa (a), máscara antropomorfa (b), escultura de Xiuhtecuhtli (c) y lápida con la representación de Tlaltecuhtli (d). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

llegando incluso a especularse que dichas piezas junto con los cetros serpentiformes y los cetros *chicahuaztli* pudieran ser de origen mixteco (Urueta, 1990: 104 y 121). Ello contrasta con la propuesta de que esas mismas piezas (López, 1993: 138-139), junto con la máscara antropomorfa (Matos, 1988: 92-101), son "manufacturas mexicas". Por ello, el análisis tecnológico de estos materiales podría contribuir a identificar su estilo o tradición de elaboración.

Para este estudio fueron elegidas 25 piezas hechas en travertino, basados en los trabajos de López (1993: 254-258), Matos (1999c: 168-169) y Aguirre (2009: 123-129): una urna antropomorfa (figura 24a), una máscara antropomorfa (figura 24b), una escultura de Xiuhtecuhtli (figura 24c), una lápida con la representación de Tlaltecuhtli (figura 24d), una figurilla de una deidad del pulque (figura 25a), una figurilla femenina (figura 25b), nueve cetros zoomorfos en forma de serpiente en zig-zag (figura 25c), cinco cetros zoomorfos más pero con el remate en forma de cabeza de venado (figura 25d) y cinco cetros *chicahuaztli* (figura 25e).

Las ofrendas y etapas constructivas en las que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 3 y figura 26):

Tabla 3
OBJETOS ANALIZADOS EN TRAVERTINO

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | C | F | | |
| Urna antropomorfa | 1 | - | 39 | II |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | Cámara III | IVa |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | Cámara III | IVa |
| Figurilla femenina | 1 | - | 6 | IVb |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | Cámara II | IVb |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | 82 | IVb |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | - | 11(2), 20(2), 22, 24(2) y 58(2) | IVb |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | 11, 20, 22, 24 y 58 | IVb |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | 11, 20, 22, 24 y 58 | IVb |
| Total | 25 | - | | |
| | 25 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

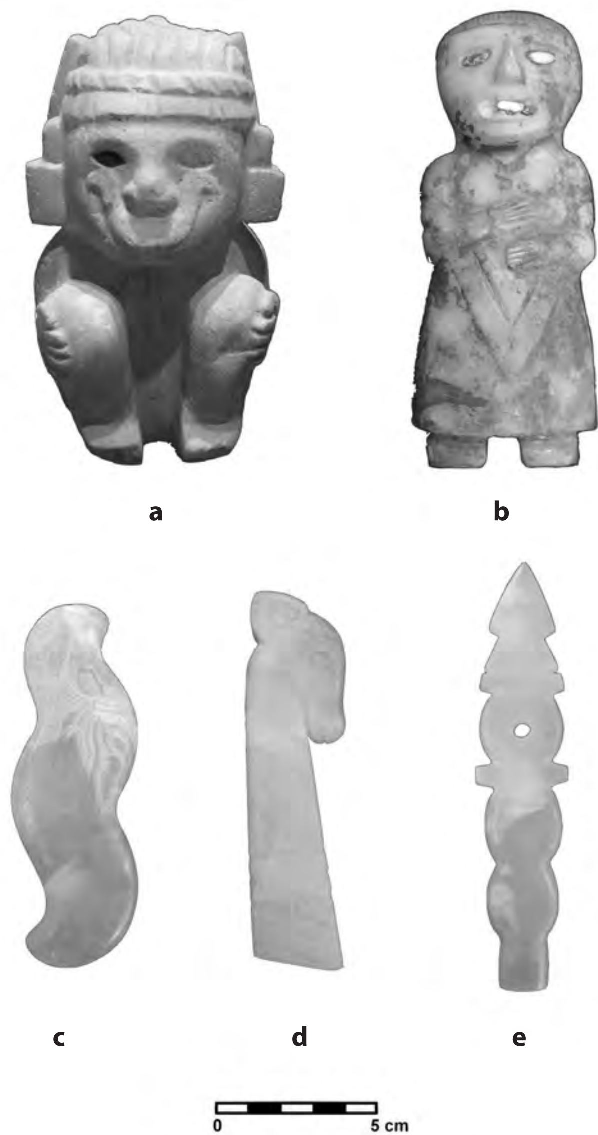



Figura 25. Objetos lapidarios en travertino: figurilla de una deidad del pulque (a), figurilla femenina (b), cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag (b), cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado(d) y cetro *chicahuaztli* (e). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

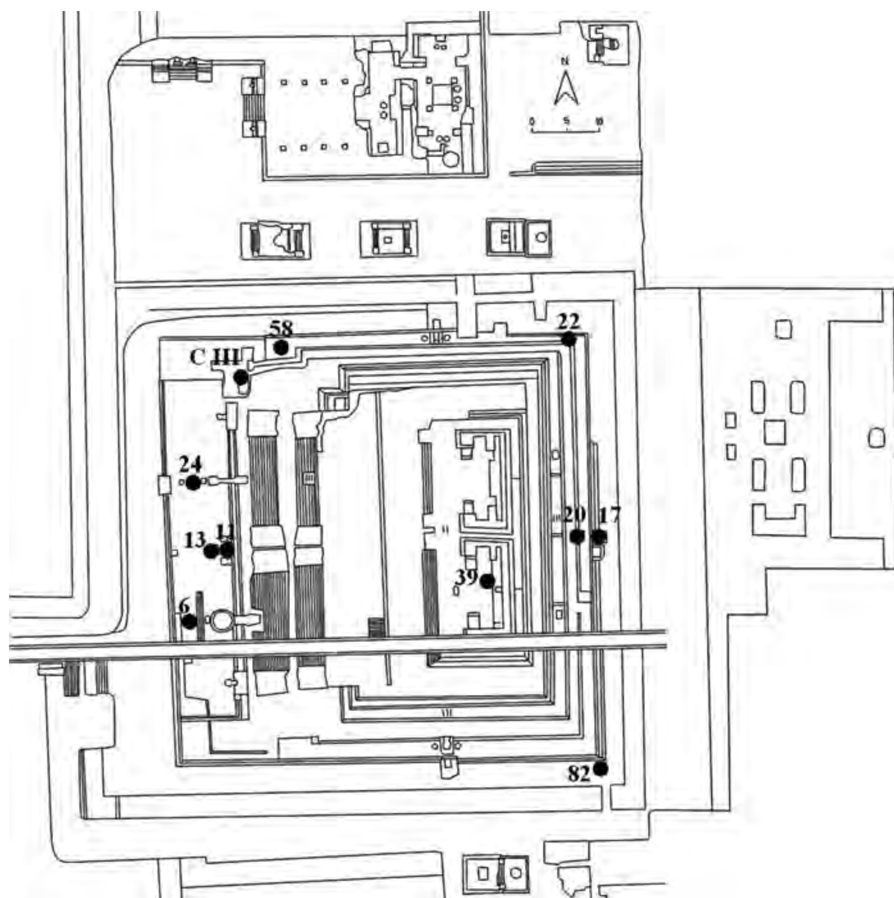



Figura 26. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios en travertino (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

La urna antropomorfa procede de la Ofrenda 39 de la Etapa II (1375-1426 d.C.). La figurilla de una deidad del pulque y la lápida con la representación de Tlaltecuhtli son de la Cámara III de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). La figurilla femenina es de la Ofrenda 6, la escultura de Xiuhtecuhtli de la Cámara II, la máscara antropomorfa de la Ofrenda 82, los cetros zoomorfos en forma de serpiente en zigzag son de las ofrendas 11, 20, 22, 24 y 58, los cetros zoomorfos en forma de cabeza de venado son de las ofrendas 11, 20, 22, 24 y 58 y los cetros *chicahuaztli* son de las ofrendas 11, 20, 22, 24 y 58. Todas estas piezas son de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

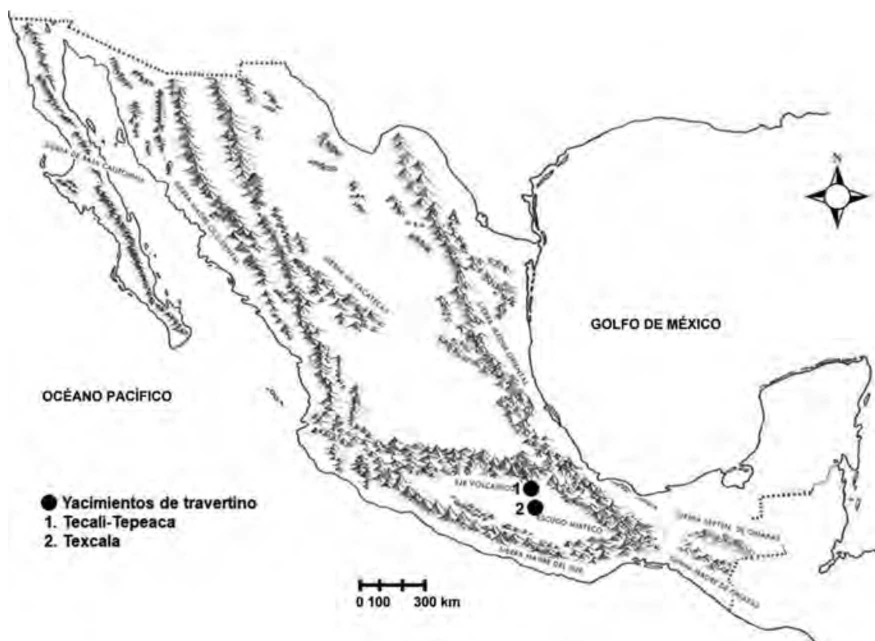



Figura 27. Localización de algunos yacimientos de travertino (elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc).

Cabe señalar que los travertinos empleados en la elaboración de las piezas lapidarias del Templo Mayor de Tenochtitlan proceden principalmente de yacimientos ubicados en el valle poblano-tlaxcalteca, como el de Tecali y Tepeaca (Jiménez *et al.*, 2000: 129 y 133-135; Robles *et al.*, 2007: 331-333), y en el Escudo Mixteco, como el de San Antonio Texcala en la Mixteca Poblana (Solís, 2015: 68 y 167) (figura 27).

## 4. LAPIDARIA EN TURQUESA

El mineral más buscado en los confines del norte mesoamericano fue la turquesa, un bien de lujo empleado como elemento religioso y marcador social de prestigio, cuyo valor se debía en parte a la lejanía de sus yacimientos de obtención y su extracción restringida. Por ello, su adquisición, circulación, así como su consumo sistemático y constante por parte de grupos mesoamericanos, dio origen a un comercio de materiales suntuarios de larga distancia que costeaba los largos viajes. No en vano, se ha estimado que hay más de un millón

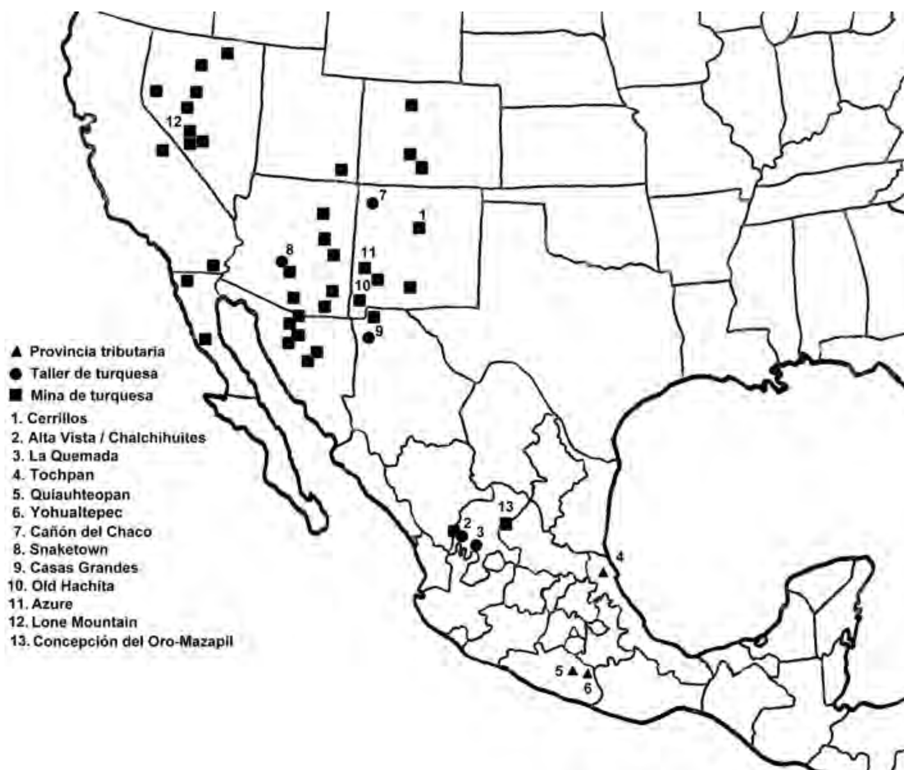



Figura 28. Localización de los yacimientos, talleres y provincias tributarias de turquesa (elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc).

de piezas de este material en sitios mesoamericanos de casi todas las épocas, aunque cabe señalar que estas "turquesas" en realidad abarcan varios minerales diferentes cuyas características nos remiten a tres diferentes regiones geográficas (figura 28).

Por un lado, está el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México, donde se encuentran los yacimientos de turquesa "química", la cual es la "verdadera turquesa" compuesta de un fosfato hidratado de cobre y aluminio (Weigand *et al.*, 1977: 16; Weigand, 1993: 300-303 y 315). En esta región se han identificado decenas de minas que fueron explotadas intensamente por medio de excavaciones de túneles, cámaras o compartimentos, como las de Cerrillos, Azure/Tyrone y Old Hachita en Nuevo México, Mineral Park, Canyon Creek y Courtland/Gleeson en Arizona, Grass Valley en Nevada y Halloron Springs en California, entre otros (Weigand, 1993: 318-

322). Cabe señalar que a través de análisis de activación neutrónica (AAN) y difracción de rayos X (DRX) se ha identificado que las turquesas de los mosaicos de Chichen Itzá, Yucatán; Guasave, Sinaloa; Ixtlán del Río, Nayarit; y Zacoalco y Las Cuevas, Jalisco, proceden de las minas de Cerrillos, Nuevo México. Ello indica que las turquesas de este yacimiento son las que tienen la mayor amplitud de distribución en la época prehispánica (Weigand, 1997: 30).

Por otro lado, está la región de Chalchihuites en Zacatecas, donde se encuentran los yacimientos de turquesa "cultural", la cual abarca a una amplia variedad de piedras azules y azulverdosas como la malaquita, azurita, crisocola y cuprita (Weigand *et al.*, 1977: 16; Weigand, 1993: 315). La actividad minera en esta región tuvo dos momentos importantes hacia el 350 d. C. y en el 800 d. C. y se concentra en 750 minas reportadas, las cuales se distribuyen a lo largo de los márgenes de los arroyos y ríos de la región (Weigand, 1978: 67; 1993: 255). Debido a que la explotación de millones de toneladas de material excedía las necesidades locales, se ha planteado que dicho fenómeno obedeció a la participación de los habitantes de Chalchihuites en una red de intercambio con Teotihuacan o alguno de sus intermediarios (Weigand, 1978: 69).

Por último, y explotada en menores proporciones está la zona de Concepción del Oro-Mazapil, en los límites de Zacatecas con Coahuila. Se trata de una de las pocas zonas donde la turquesa "química" se encuentra en la superficie, o muy cerca de ella, para ser extraída fácilmente, cuya calidad es menor comparada con la del suroeste de los Estados Unidos (Weigand, 1993: 300-303).

Esta piedra de tonalidades azules se asociaba con el fuego, el tiempo, el poder real y la sucesión política (Taube, 2000: 270-315; Izeki, 2008: 31-37). Por ello era empleada para el culto religioso y como adorno y emblema de poder y estatus de las élites, como en el caso de las diademas de turquesa (Olko, 2005). Para obtenerla, las fuentes históricas señalan que tres señoríos, dos de ellos mixtecos (Quiauhteopan, en Guerrero y Yohualtepec, en Oaxaca) y uno huasteco (Tochpan, en Veracruz), debían tributar diversos objetos ya elaborados a Tenochtitlan (figura 29). Así, Quiauhteopan tenía la obligación de enviar periódicamente una pequeña carga de piedras, Yohualtepec diez máscaras y un paquete de teselas, y Tochpan un sartal de 19 cuentas y dos discos de mosaico (*Matrícula de tributos*, 1991: 20 y 30; *Codex Mendoza*, 1992: 40r y 52r; Berdan, 1987: 164; Sepúlveda, 1991: 141). Ello ha llevado a plantear que estas piezas pudieran ser creaciones hechas por artesanos

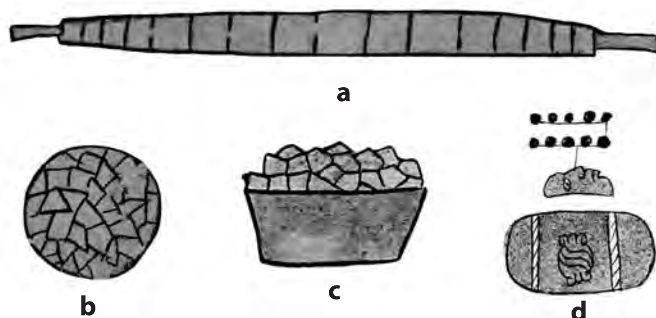



Figura 29. Materiales de turquesa tributados a Tenochtitlan: gargantilla (a), disco de mosaico (b), carga de piedras (c) y máscara de mosaico (d) (*Codex Mendoza:* 40r y 52r).

mixtecos o huastecos (Berdan, 1987: 169-170; Harbottle y Weigand, 1992: 82; López, 2006: 187), sin considerar ni comparar si la tecnología empleada en piezas mixtecas o huastecas es la misma que la de los objetos hallados en las ofrendas del Templo Mayor.

También cabe señalar que la obtención de turquesas podía deberse al intercambio realizado por grupos de comerciantes profesionales de larga distancia como los *pochteca* (Calnek, 1980: 105-106; Hassig, 1990: 132-135) o a través de los productos vendidos en los mercados, como el de Tlatelolco (Sahagún, 1989: 538).

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan se han recuperado más de 30 000 teselas, la mayoría formando mosaicos, así como dos sartales con cuentas de "turquesa". El análisis no destructivo de su composición elemental permitió identificar que predominan las "turquesas químicas", la mayoría procedentes de Arizona y Nuevo México, aunque hay algunas piezas en las que aparecen mezcladas con teselas de otros minerales azul-verdosos, sobre todo para las ofrendas de las etapas II y IVa (Ruvalcaba *et al.*, 2005, 2008, 2010a; Laclavetine, 2008). Para este estudio fueron elegidas las siguientes piezas (tabla 4): los dos discos circulares, uno de ellos montado sobre una base de madera y combinado con placas de caparazón de tortuga (figura 30a) (Hasbach, 2000: 126-127; Izeki, 2008: 179), mientras que el otro tiene las representaciones de siete guerreros (figura 30b), entre los que están Huitzilopochtli, Tlahuizcalpantecuhtli, Mixcóatl y el Dios del Maíz (Velázquez *et al.*, en prensa); la representación de Xiuhcóatl en pedernal decorada con teselas azulverdosas y pirita (figura 31a); los cinco cuchillos rostro decorados con incrustaciones de turquesa, concha y pirita (figura 31b); las dos preformas de pedernal con incrustaciones azules y blancas (figura 31c); las dos narigueras circulares con

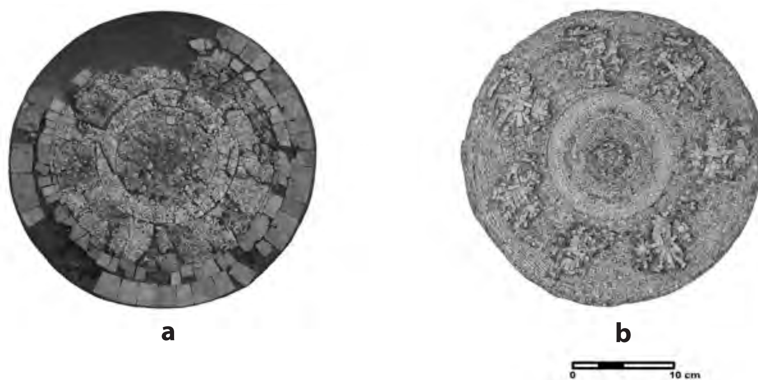



Figura 30. Discos circulares de teselas geométricas de turquesa, uno combinado con placas de tortuga (a) y el otro con la representación de siete guerreros (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

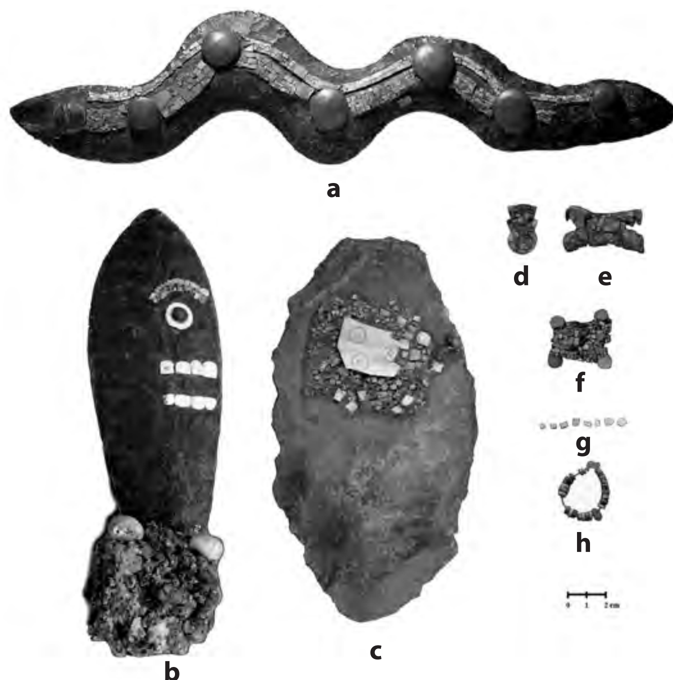



Figura 31. Objetos de turquesa: representación de Xiuhcóatl (a), cuchillo rostro (b), preforma de pedernal (c), narigueras circulares con sección escalonada *yacaxíhuitl* (d), mosaico en forma de X o *cozcatl* (e); mosaico en forma de glifo *chalchihuitl* (f); varias teselas sueltas (g); y sartal de cuentas (h). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

sección escalonada *yacaxíhuitl* hechas de concha nácar *Pinctada mazatlanica* sobre las que adhirieron teselas de turquesa (figura 31d) (Velázquez, 1999a: 95-98); los dos mosaicos en forma de X que quizás sean el pectoral *cozcatl* (figura 31e) (Thouvenot, 2011: 108-109); un mosaico en forma del glifo *chalchihuitl* (figura 31f) (Melgar *et al.*, 2018); varias teselas sueltas (figura 31g); y los dos sartales de cuentas de turquesa, uno de ellos combinado con dos de jadeíta (figura 31h).

Las ofrendas y etapas constructivas de estas piezas son las siguientes (tabla 4 y figura 32):

Tabla 4
OBJETOS ANALIZADOS EN TURQUESA

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | C | F | | |
| Cuentas | 26<br>7 | -<br>- | 37<br>2 | II<br>IVb |
| Representación de Xiuhcóatl | 1 | - | Cámara III | IVa |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | 1 | - | 48 | IVa |
| Cuchillo rostro | 5 | - | 6(3), 11 y 13 | IVb |
| Preforma de pedernal con teselas | 2 | - | 17 | IVb |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 2 | - | 11 | IVb |
| Mosaico en forma de "X" o *cozcatl* | 2 | - | 17 | IVb |
| Mosaico en forma de glifo de *chalchihuitl* | 1 | - | K | VI |
| Teselas sueltas | 8941<br>6 | - | 1(1685), 3(1488), 5(13), 11(844), 13(1359), 17(2069), 20(434), 60(660) y 98(389) 77 | IVb<br>V |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 1 | - | 99 | VII |
| Total | 8995 | - | | |
| | 8995 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

Un sartal procede de la Ofrenda 37 de la Etapa II (1375-1426 d.C.), mientras que la representación de Xiuhcóatl es de la Cámara III y el disco circular con placas de tortuga es de la Ofrenda 48, ambas de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). Los cuchillos rostro son de las ofrendas

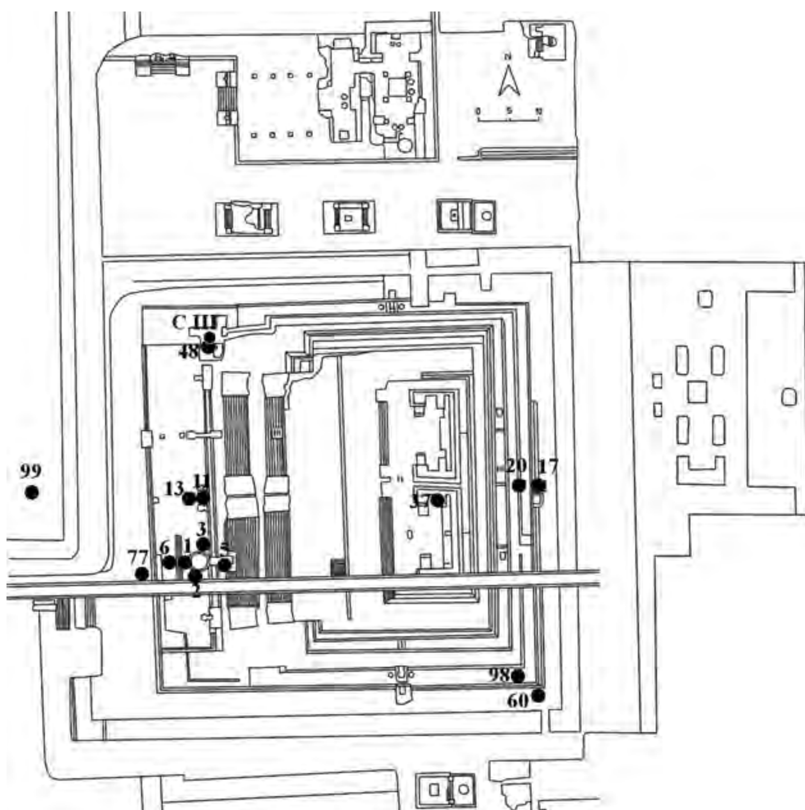



Figura 32. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios en turquesa (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

6, 11 y 13, las narigueras *yacaxíhuitl* de la Ofrenda 11, las preformas de pedernal y los mosaicos en forma de X o *cozcatl* de la Ofrenda 17, un sartal de la Ofrenda 2 y las teselas sueltas de las ofrendas 1, 3, 5, 11, 13, 17, 20, 60 y 98, todas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.). También hay placas sueltas en la Ofrenda 77 de la Etapa V (1481-1486 d.C.), mientras que el disco circular con las representaciones de siete guerreros es de la Ofrenda 99 de la Etapa VII (1502-1520 d.C.).

## 5. LAPIDARIA EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL JASPEADO

Las piedras de tonalidades verdes fueron de los materiales más estimados por los grupos mesoamericanos, ya que eran consideradas

símbolo de lo precioso, de la vida y de la fertilidad (Taube, 2000: 300-303). Por ello, no es de extrañar que los objetos lapidarios hechos en ellas sean de los más numerosos en las ofrendas del Templo Mayor. Además, la mayoría son materias primas foráneas a la cuenca de México, principalmente rocas metamórficas como serpentinas, serpentinitas, filitas, jadeítas/jadeititas, esquistos, skarns y mármoles jaspeados de color verde (Olmedo y González, 1986a: 237-242).

En cuanto a su forma de obtención, la *Matrícula de Tributos* y el *Códice Mendocino* señalan que sartales de cuentas de piedra verde, llamados chalchihuites, eran tributados a Tenochtitlan por Tepecuacuilco, Coixtlahuaca, Cuetlaxtlan, Tochpan, Tochtepec y Soconusco. Mientras que algunas otras piezas, como las figurillas que representan a Tláloc, quizás pudieron haber sido hechas por los *tlatecque* y/o *chalchiuhtlacuiloque* (figura 33), artesanos lapidarios especializados en piedras verdes que trabajaban en el palacio de Moctezuma II

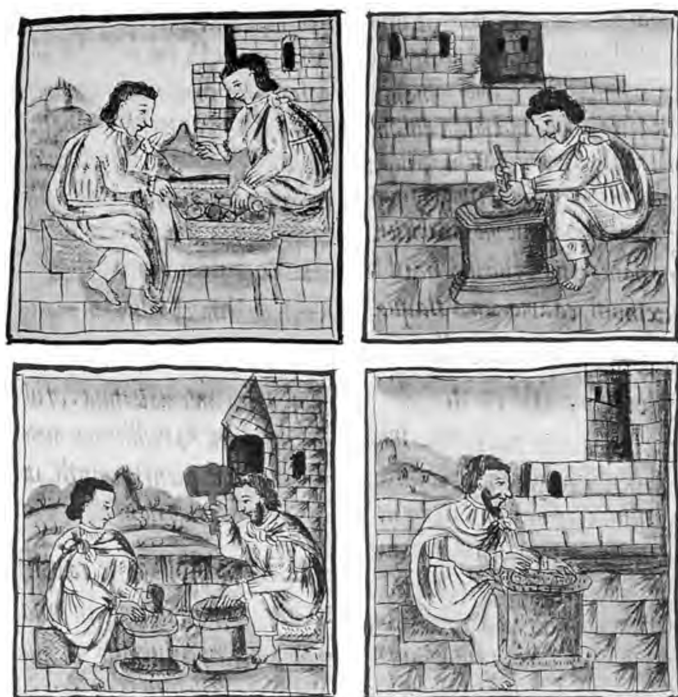


Figura 33. Los *tlatecque* y *chalchiuhtlacuiloque*, artesanos lapidarios especializados que trabajaban en el palacio de Moctezuma II. (Sahagún, 1979, II: 55v-56r).



Figura 34. Artesano lapidario enseñando a su hijo el oficio (*Codex Mendoza*, f. 70r).

(Sahagún, 2006: 450) y cuyo oficio y enseñanza se transmitía por parentesco (figura 34).

Sin embargo, existe un gran problema al estudiar los objetos lapidarios de piedra verde y mármol jaspeado del Templo Mayor de Tenochtitlan, el de su clasificación cultural y lugar de elaboración. Esto se debe a que se ha planteado que las piezas que compartían similitudes morfológicas con las de otras regiones del México antiguo seguramente provenían de aquellos lugares y pertenecían a determinados estilos foráneos a la cuenca de México o que eran reliquias exhumadas de sitios y culturas anteriores a los mexicas, como los objetos de estilo olmeca, teotihuacano, mezcala, mixteco y maya (Olmedo y González, 1986a; Matos, 1988; López, 1989; Urueta, 1990). Desafortunadamente, esto se ha basado sobre todo a similitudes físicas de los artefactos, comparándolos con los de las supuestas regiones de origen, determinando estilos y filiaciones culturales que pueden ser erróneos si no se lleva a cabo un estudio tecnológico de las piezas. Además, no se debe olvidar que pudo haber imitaciones de éstos por parte de los mexicas u otros grupos, a veces aumentando sus dimensiones, utilizando otras materias primas y empleando herramientas diferentes a las usadas en los presuntos lugares de origen, como se ha identificado en piezas de cerámica (Mercado, 1982: 35; Román y López, 1999: 38; Chávez, 2002: 69).

Con base en ello, se eligieron 406 objetos representativos de los seis estilos en que se han clasificado estos materiales: olmeca (1), mezcala (336), teotihuacano (8), mixteco (56), maya (2) y mexica (3).

a) Piezas de "estilo olmeca"

Los objetos "olmecas" son escasos en el Templo Mayor, por lo que para este estudio fue elegida la pieza más conocida de ellas, la máscara antropomorfa (figura 35), hallada en la Ofrenda 20 (tabla 5 y figura 36) de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.). El análisis petrográfico realizado por los geólogos Manuel Reyes y José Ortega dio como resultado que está elaborada en corneana de horblenda (hornfels de actinolita-tremolita y commingtonita), cuyo origen puede estar en los límites de los estados de Guerrero, Puebla y Oaxaca (Matos, 1988: 114; 1999a: 160-161) (figura 37). Debido a su morfología se le ha considerado una reliquia exhumada por los mexicas (Matos, 1988: 113-115; 1999a: 161; López, 1993: 138) que quizás fue entregada como tributo o regalo especial a Tenochtitlan, por lo cual fue comparada con objetos de sitios del Preclásico, llegando a proponerse que procede de Guerrero por su mayor similitud con piezas de dicha región (Matos, 1999a: 158-160).




Figura 35. Máscara antropomorfa con rasgos olmecas. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Trísoc.

Tabla 5

OBJETOS ANALIZADOS DE "ESTILO OLMECA"

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | C | F | | |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | 20 | IVb |
| Total | 1 | - | | |
| | 1 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos.

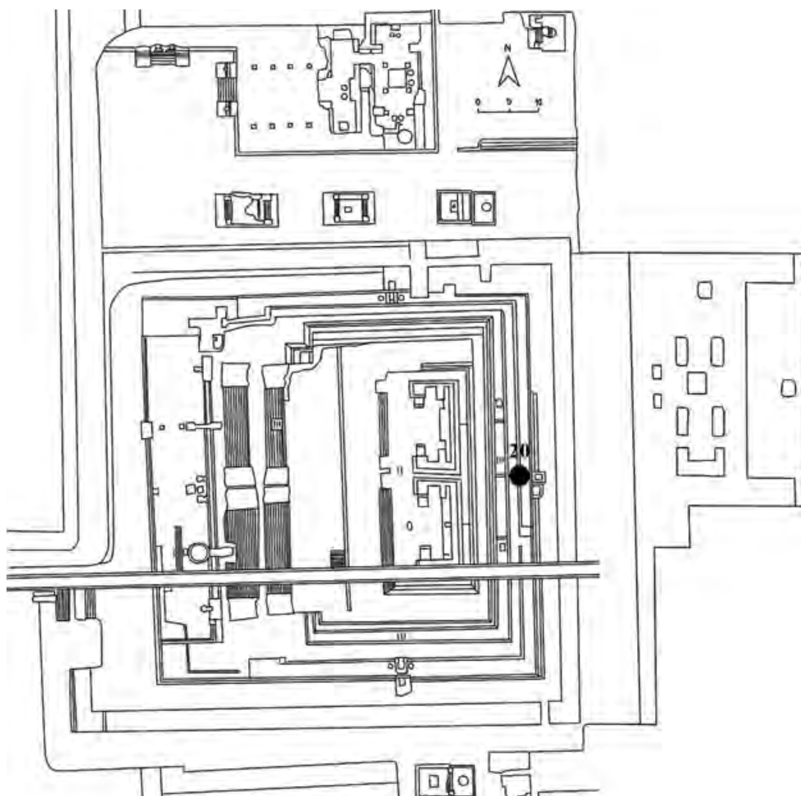



Figura 36. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo olmeca" (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).




Figura 37. Posible área de procedencia de la corneana de hornblenda (tomado de Matos, 1999a: 162).

### b) Piezas de "estilo mezcala" y sus variantes

Los objetos de "estilo mezcala", elaborados en piedras de tonalidades verdosas de origen ígneo (metadiorita y rocas metaígneas intrusivas) y metamórfico (serpentina, serpentinita, filita, esquisto, corneana, skarn, mármol, diaftorita, gneiss y rocas cataclásticas y miloníticas), la mayoría originarias de la Sierra Madre del Sur (figura 38), son de los más numerosos en las ofrendas del Templo Mayor (Sánchez, 1985; Olmedo y González, 1986a: 163-165 y 235-242). Como presentan rasgos morfológicos similares al estilo "mezcala" y sus tres tipos A, B y C[1] (figura 39) planteados por Miguel Covarrubias (1948; 1961) o con las "tradiciones mezcala, chontal y sultepec"[2] (figura 40) definidas por Carlo Gay (1967; Gay y Pratt, 1992), se ha propuesto que proceden de sitios de la cuenca del río Mezcala, del norte de Guerrero, del suroeste del Estado de México y del sur de Morelos y Puebla (Olmedo y González, 1986a: 247-253; Matos, 1988: 102-106; 1999c: 149; López, 1993: 137; González, 1997: 28 y 33; Reyna, 2006: 220 y 232). Con base en ello se ha interpretado que fueron obtenidas, en su mayoría,

[1] Miguel Covarrubias (1948; 1961) fue el primero en proponer el estilo "mezcala", el cual dividió en tres tipos llamados A, B y C. El tipo A son figurillas y máscaras aplanadas con rasgos de bordes gruesos y filos y oquedades distribuidas simétricamente dentro de una cara rectangular o trapezoidal, en la cual destaca un reborde en forma de T que representa las cejas y la nariz, mientras que las máscaras también presentan la boca y los ojos calados en la piedra. El tipo B son figuras aplanadas hechas de hachas petaloides de formas más sutiles y complejas, cuyos planos están separados por ranuras o filos y tienen las cabezas estrechas, las mandíbulas anchas y los rasgos faciales muy simplificados. El tipo C son máscaras planas y delgadas de forma ligeramente triangular, cuyos ojos se sugieren a manera de concavidades y con un reborde que representa los arcos supraorbitarios, de los cuales parte una nariz enorme y afilada en forma de gancho.

[2] Carlo T. Gay (1967; Gay y Pratt, 1992) hizo una revisión de la propuesta de Covarrubias debido a que consideraba que no todos los objetos eran locales ni deberían llamarse solamente de "estilo mezcala". De esta manera plantea la existencia de tres tradiciones que denomina mezcala, chontal y sultepec. La "tradición mezcala" (que coincide con el tipo B de Covarrubias) son piezas de formas abstractas y diseños simples hechos por cortes y planos rectos, en las cuales incluye a las figurillas y máscaras antropomorfas pero les añade las representaciones zoomorfas, modelos arquitectónicos (maquetas), miniaturas de artículos domésticos, instrumentos musicales, cuentas y ornamentos. La "tradición chontal" (que coincide con el tipo A de Covarrubias) la relaciona con el grupo homónimo contemporáneo a la conquista ubicado en el noreste de Guerrero, cuyas piezas antropomorfas son de formas curvilíneas y de rasgos más realistas, además de que se caracterizan por tener las cejas y la nariz unidas en forma de T. La "tradición sultepec" (que coincide con el tipo C de Covarrubias) son las máscaras de nariz prominente.

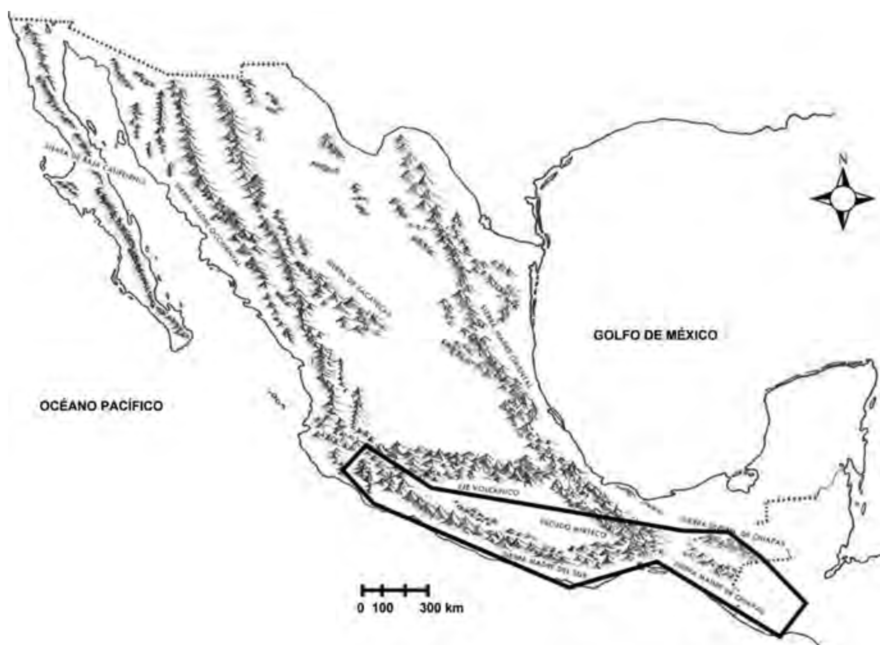



Figura 38. Distribución de yacimientos de rocas metamórficas verdes en la Sierra Madre del Sur (elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc).

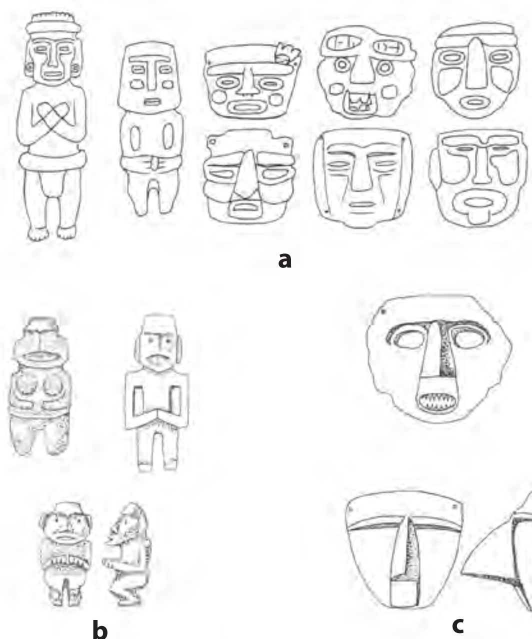



Figura 39. El estilo mezcala y sus tres tipos A (a), B (b) y C (c), tomados de Miguel Covarrubias, "Tipología de la industria de piedra tallada y pulida de la cuenca del río Mezcala", en *El Occidente de México*, 1948: 88.

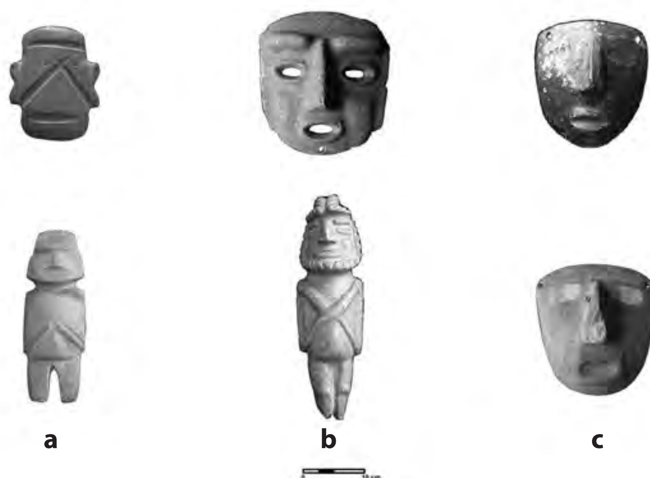



Figura 40. Ejemplos en la Colección Leoff-Vinot de las tradiciones "mezcala" (a), "chontal" (b) y "sultepec" (c) propuestas por Carlo T. Gay. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Trísoc.

a través de saqueos o incursiones militares mexicas en esa región (Olmedo y González, 1986a: 250; Reyna, 2003: 28; 2006: 220 y 232).

Sin embargo, en el análisis detallado de su morfología y diseño se encontró una gran variabilidad que fue interpretada como resultado de diferentes talleres o estilos locales (Olmedo y González, 1986a: 247-248). Además, la mayoría de las piezas de "estilo mezcala" halladas en contextos arqueológicos de Guerrero[3] son de pequeñas dimensiones (figura 41), las cuales son menores a 10 cm de altura frente a la mayoría de las de Tenochtitlan que superan esa medida e incluso algunas llegan a alcanzar los 39 cm (figura 42; Martínez, 2008: 160). Asimismo, aún no se han encontrado piezas de este estilo decoradas con pigmentos en Guerrero mientras que algunas de las halladas en Tenochtitlan tienen pintado el rostro del dios de la lluvia sobre sus caras (figura 43), aunque ello ha sido interpretado como reutilización de estas piezas por parte de los mexicas (Reyna, 2003: 29; Aguirre, 2009: 82).

[3] Cabe señalar que existen piezas de estilo "mezcala" de grandes dimensiones en colecciones particulares de museos nacionales y extranjeros, así como en materiales decomisados por el INAH o donados al mismo. Sin embargo, los estudios tecnológicos realizados a varios de ellos han dado como resultado que se trata de falsificaciones modernas, ya que se identificaron herramientas eléctricas y metálicas, así como abrasivos industriales en su elaboración (Melgar, 2009a; Melgar y Solís, 2010a).

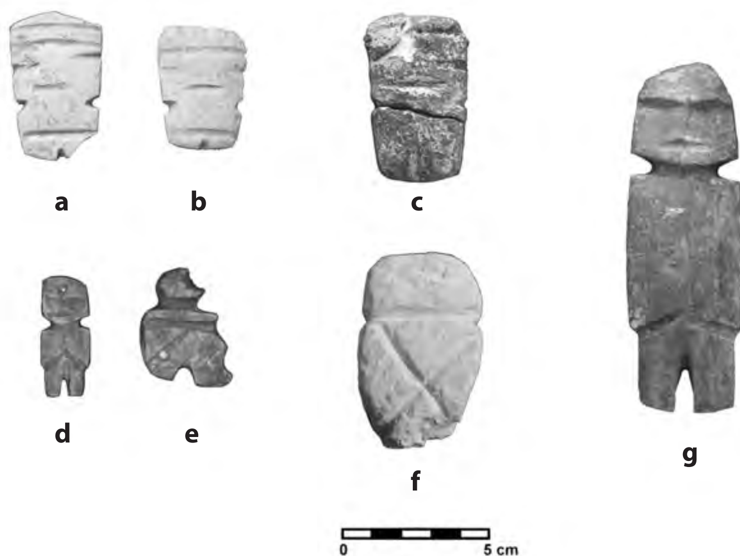



Figura 41. Piezas antropomorfas de "estilo mezcala" de sitios de Guerrero: de Teopantecuanitlán (a y b), de Oxtotitlán (c), de la Cueva de los Huaraches (d y e), de Pezuapan (f) y de Los Filos-Mezcala (g). La mayoría mide menos de 5 cm de altura (a-f), salvo una que alcanzó los 10 cm (g). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc y Edgar Pineda Santa Cruz.



Figura 42. Máscara "chontal" de 39 cm de altura. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

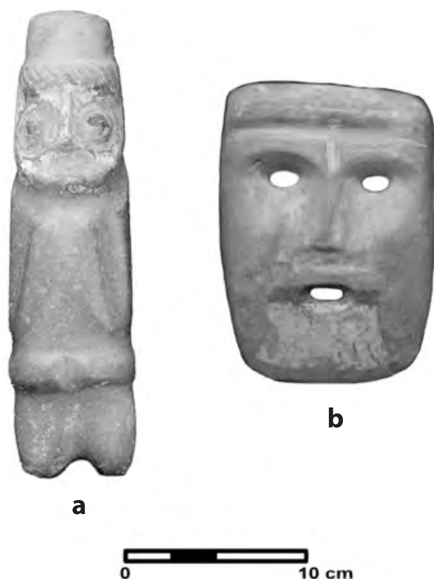



Figura 43. Piezas de "estilo mezcala" de Tenochtitlan que presentan los rasgos de Tláloc pintados en el rostro: figurilla (a) y máscara (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

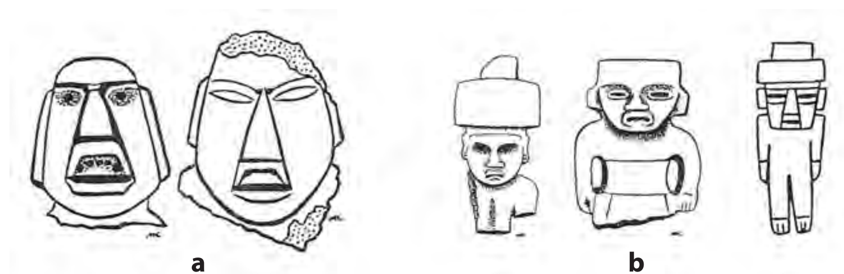



Figura 44. Piezas de estilos "de transición" propuestos por Miguel Covarrubias: "olmecoide u olmeca-Guerrero" (a) y "teotihuacanoide o Teotihuacan-Guerrero" (b), tomados por Miguel Covarrubias, "Tipología de la industria de piedra tallada y pulida de la cuenca del río Mezcala", en *El Occidente de México*, 1948: 89.

Cabe señalar que también existen piezas relacionadas con el "estilo mezcala" pero clasificadas como estilos locales "de transición", ya que su morfología aparece mezclada con rasgos "olmecas" y/o "teotihuacanos" o influida por ambas tradiciones lapidarias (figura 44), por lo cual se ha planteado que son interpretaciones locales de las mismas y se les ha denominado objetos "olmecoides u olmeca-Guerrero" y "teotihuacanoides o Teotihuacan-Guerrero" (Covarrubias, 1948: 89; 1961: 122-126; Lister, 1955: 44; 1971: 625; Alcina, 1961; Sáenz, 1961:

63; 1963: 10; Serra, 1975: 340; Cabrera, 1995: 282; 2009: 194; González, 1997: 31; López, 2006a: 77-78). Sin embargo, son pocos los estudios sobre sus características tecnológicas para tratar de distinguirlas entre sí (Cabrera, 1995: 265-282; López, 2006a: 80; Melgar, 2006; Martínez, 2010; Melgar y Manzanilla, 2010).

Con ello en mente y debido a la enorme cantidad y diversidad de piezas vinculadas al "estilo mezcala" en las ofrendas del Templo Mayor, para este estudio se eligieron 134 máscaras (figura 45) y 203

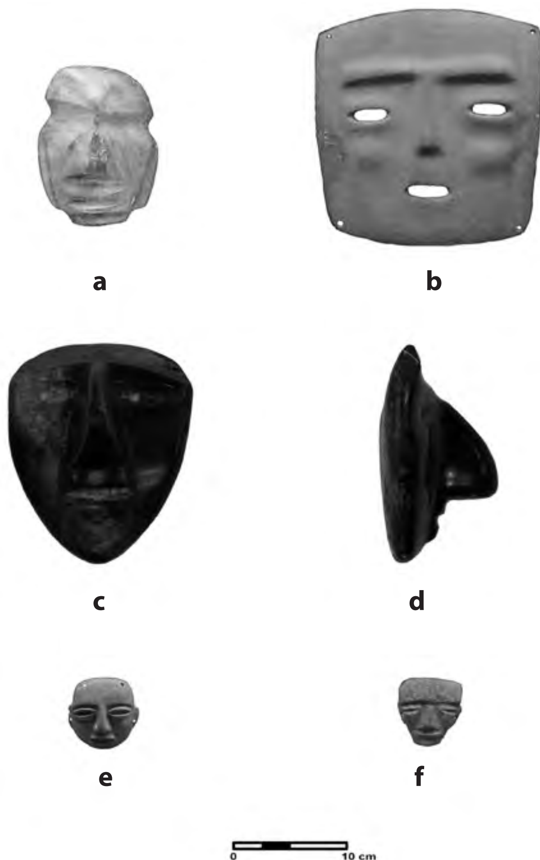



Figura 45. Máscaras de estilo "mezcala" y sus variantes: "mezcala o tipo B" (a), "chontal o tipo A" (b), "sultepec o tipo C" (c-d), "olmecoide u olmeca-Guerrero" (e) y "teotihuacanoide o Teotihuacan-Guerrero" (f). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

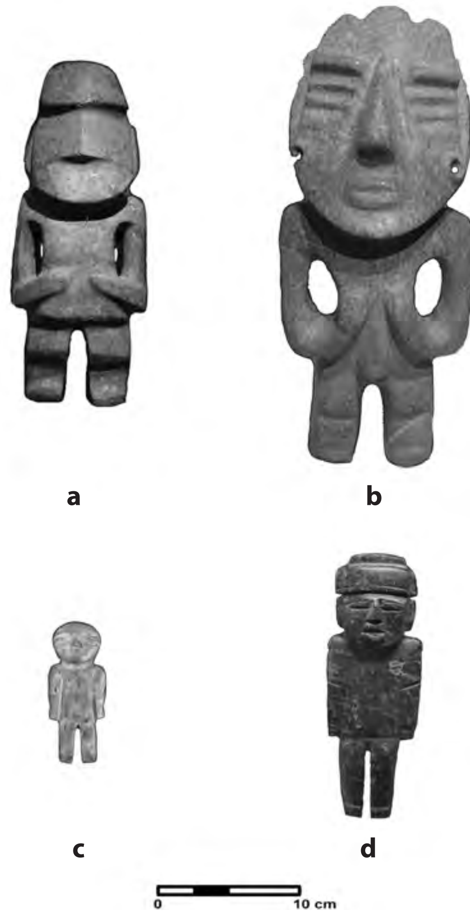



Figura 46. Figurillas de estilo "mezcala" y sus variantes: "mezcala o tipo B" (a), "chontal o tipo A" (b), "olmecoide u olmeca-Guerrero" (c) y "teotihuacanoide o Teotihuacan-Guerrero" (d). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

figurillas antropomorfas (figura 46), basados en los trabajos de Bertina Olmedo y Carlos González (1986a: 246-248) sobre los objetos de dicho estilo, así como de Leonardo López (1989: 26-28 y 108-109) sobre las piezas "teotihuacanoides o Teotihuacan-Guerrero". De esta manera se incluyeron objetos de "estilo mezcala" y sus tres tipos A, B y C, también conocidas como las "tradiciones mezcala, chontal y sultepec", así como piezas transicionales de estilo "olmeca-Guerrero" y "Teotihuacan-Guerrero".

Las ofrendas y etapas constructivas en que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 6 y figura 47):

Del tipo A o chontal hay 42 máscaras y seis figurillas en la Cámara III y seis figurillas en la Ofrenda 19, ambas de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). También hay 37 máscaras y 41 figurillas en la Cámara II, cuatro máscaras en la Ofrenda 6, dos máscaras y tres figurillas en la Ofrenda 11, cuatro máscaras y dos figurillas en la Ofrenda 20, y dos máscaras en la Ofrenda 41, todas éstas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Del tipo B o mezcala hay 13 máscaras y 34 figurillas en la Cámara III, 13 figurillas en la Ofrenda 18, seis figurillas en la Ofrenda 19, tres figurillas en la Ofrenda 31 y una figurilla en la Ofrenda 85, todas de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). También hay 26 figurillas en la Cámara II, una figurilla en la Ofrenda 6, dos figurillas en la Ofrenda 9, una figurilla en la Ofrenda 12, una figurilla en la Ofrenda 20 y cuatro figurillas en la Ofrenda 41, todas éstas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Del tipo C o sultepec hay cuatro máscaras en la Cámara III de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.), así como ocho máscaras en la Cámara II, una máscara en la Ofrenda 11 y otra máscara en la Ofrenda 20, todas éstas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Del Tipo olmeca-Guerrero u olmecoide hay una figurilla en la Ofrenda 45 de la etapa II (1375-1426 d.C.). También hay cinco máscaras y una figurilla en la Cámara III y una figurilla en la Ofrenda 85, ambas de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.), así como tres figurillas más en la Cámara II de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Del Tipo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide hay ocho máscaras y 20 figurillas en la Cámara III de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.), así como dos máscaras y 16 figurillas en la Cámara II, cuatro figurillas en la Ofrenda 6, una figurilla en la Ofrenda 9, una máscara y dos figurillas en la Ofrenda 11, tres figurillas en la Ofrenda 20 y una figurilla más en la Ofrenda 41, todas éstas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Tabla 6
OBJETOS ANALIZADOS DE "ESTILO MEZCALA"
Y SUS VARIANTES

| *Objeto* | *Cantidad* C | F | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | 133 | 1 | Cámara III | |
| Tipo A o chontal | 42 | - | Cámara II(37), 6(4), 11(2), | IVa |
| | 49 | - | 20(4) y 41(2) | IVb |
| Tipo B o mezcala | 13 | - | Cámara III | IVa |
| Tipo C o sultepec | 4 | - | Cámara III | IVa |
| | 10 | - | Cámara II(8), 11, 20 | IVb |
| Olmeca-Guerrero | 5 | - | Cámara III | IVa |
| u olmecoides | | | Cámara III(8) | IVa |
| Teotihuacan-Guerrero | 7 | 1 | Cámara II(2) y 11 | IVb |
| o teotihuacanoides | 3 | - | | |
| Figurillas antropomorfas: | 194 | 9 | Cámara III(6), 19(6) | |
| Tipo A o chontal | 12 | - | Cámara II(41), 11(3), 20(2) | IVa |
| | 46 | - | Cámara III(34), 18(13), | IVb |
| Tipo B o mezcala | 54 | 3 | 19(6), 31(3), 85 | IVa |
| | 35 | - | Cámara II(26), 6, 9(2), | IVb |
| | | | 12, 20, 41(4) | |
| Tipo C o sultepec | - | - | - | - |
| Olmeca-Guerrero | - | 1 | 45 | II |
| u olmecoides | 2 | - | Cámara III, 85 | IVa |
| | 3 | - | Cámara II | IVb |
| Teotihuacan-Guerrero | 16 | 4 | Cámara III(20) | IVa |
| o teotihuacanoides | 26 | 1 | Cámara II(16), 6(4), | IVb |
| | | | 9, 11(3), 20(2), 41 | |
| Total | 327 | 9 | | |
| | 336 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

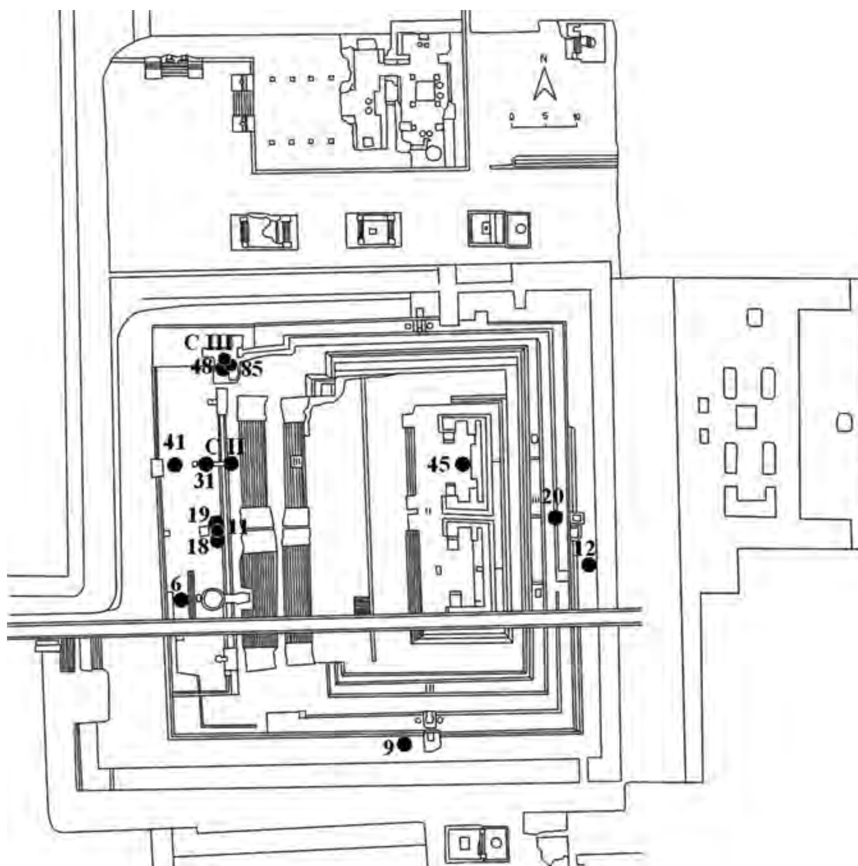



Figura 47. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo mezcala" y sus variantes (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

### c) Piezas de "estilo teotihuacano"

En las ofrendas del Templo Mayor se han recuperado algunas piezas que presentan rasgos y morfologías de "estilo teotihuacano",[4] sobre todo con máscaras y figurillas halladas en diversos sectores de Teoti-

[4] Cabe señalar que los objetos del tipo transicional "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" presentan algunos rasgos compartidos con las piezas de "estilo teotihuacano" y han sido estudiadas ambas como un mismo conjunto por otros investigadores (López, 1989). Sin embargo, debido a que la mayoría de las propuestas que se han hecho sobre ellas plantean que se trata de "interpretaciones locales" del "estilo teotihuacano" hechas en Guerrero o elaboradas por artesanos de dicho estado (Cabrera, 1995: 282; 2009: 194; López, 2006: 77-78), se decidió incluirlas dentro del estudio de las piezas de "estilo mezcala" y sus variantes.

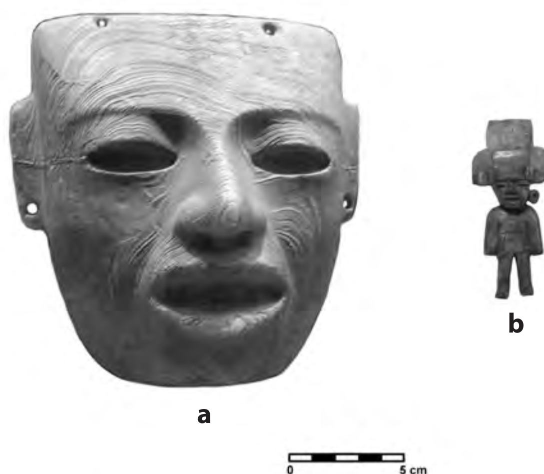



Figura 48. Piezas de "estilo teotihuacano" halladas en Teotihuacan: máscara (a) y figurilla (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

huacan (figura 48; Cabrera, 1995: 265-282; 2009: 195-209; Sugiyama y Cabrera, 2006: 19-20; Sugiyama y López, 2006: 31; Gazzola, 2009: 61-72). Por ello se ha planteado que son reliquias exhumadas obtenidas por remoción de contextos o saqueos mexicas, buscando apropiarse de la grandeza y prestigio del pasado teotihuacano para legitimarse (Matos, 1988: 114-115; López, 1989: 61-65 y 87-89; 1993: 138).

Para este estudio se eligieron siete máscaras y una figurilla antropomorfas (figura 49), basados en los trabajos de Bertina Olmedo y Carlos González (1986a: 168, 246-248) y de Leonardo López (1989: 26-28; 1993: 138).

Las ofrendas y etapas constructivas en que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 7 y figura 50):

Dos máscaras proceden de la Cámara III de la etapa IVa (1440-1469 d.C.), mientras que tres máscaras más son de la Cámara II, otra de la Ofrenda 20, otra más de la Ofrenda 82 y una figurilla de la Ofrenda 6, todas éstas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Ello no descarta que puedan ser piezas elaboradas en Teotihuacan, cuya comparación se abordará en la discusión de resultados.

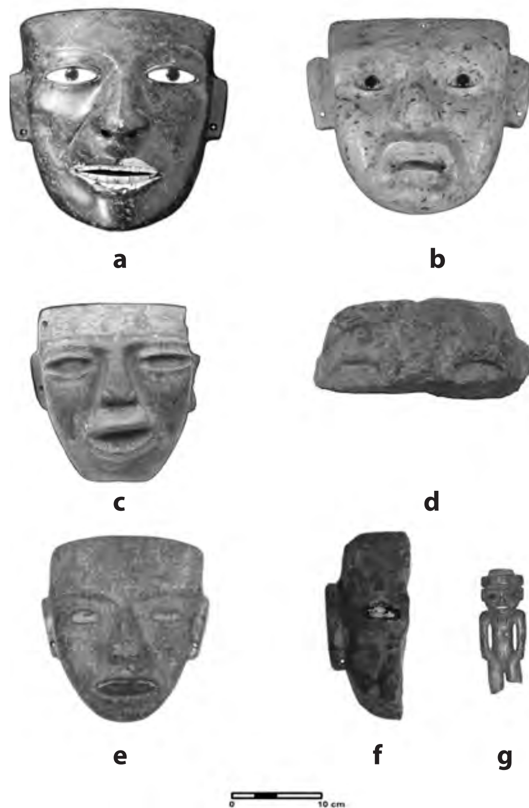



Figura 49. Piezas de "estilo teotihuacano": máscaras (a-f) y figurilla (g). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 7
OBJETOS ANALIZADOS DE "ESTILO TEOTIHUACANO"

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | *C* | *F* | | |
| Máscara antropomorfa | 1 | 1 | Cámara III | IVa |
| | 4 | 1 | Cámara II(3), 20 y 82 | IVb |
| Figurilla antropomorfa | 1 | - | 6 | IVb |
| Total | 6 | 2 | | |
| | 8 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

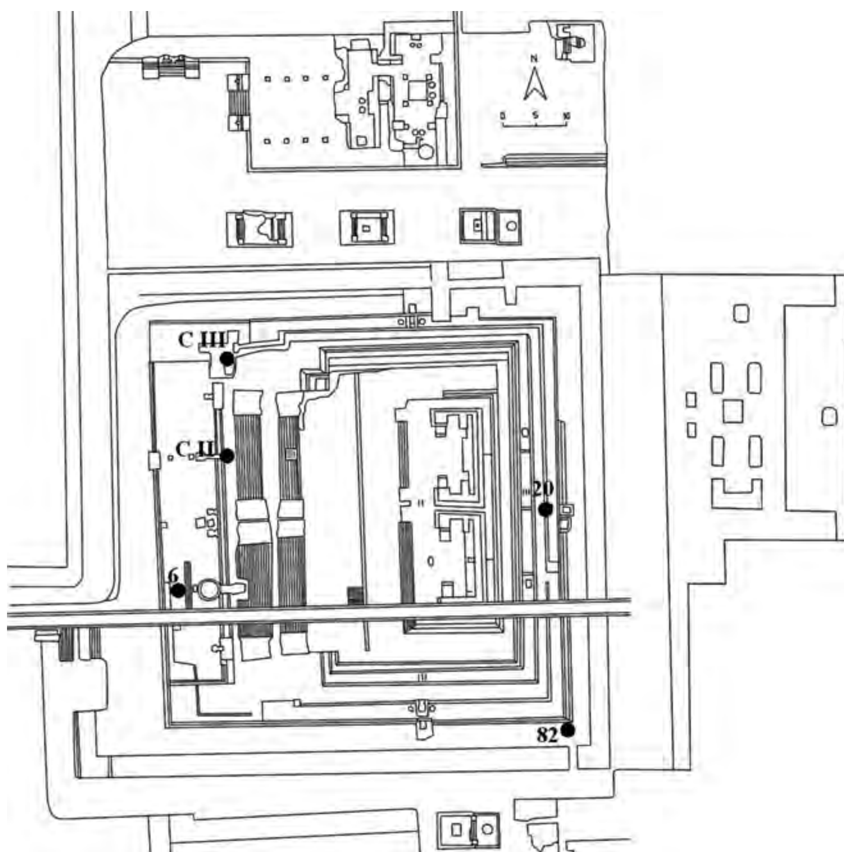



Figura 50. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo teotihuacano" (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

d) Piezas de "estilo mixteco"

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan ha sido recuperada una gran cantidad de elementos votivos hechos en un mármol blanco y gris jaspeado de verde, cuyo análisis con espectrometría infrarroja con transformada de Fourier (ftir) dio como resultado la combinación de calcita (para el blanco y gris) con serpentina (para el verde) (Solís y Ruvalcaba, 2014: 125-126; Solís, 2015: 229-241). Precisamente la presencia de estas vetas e inclusiones minerales de serpentina le dan a este material distintas tonalidades verdosas que permiten incluirlas dentro de la categoría de piedras verdes, ya que este color y su amplia gama cromática (a veces mezclada con otros colores) fue uno

de los atributos principales que buscaban los grupos prehispánicos en los materiales pétreos (Sahagún, 2006: 670-673).

Con este material se hicieron figurillas y rostros antropomorfos, piezas zoomorfas, instrumentos musicales y recipientes. A partir del estudio petrográfico a cinco piezas antropomorfas, se identificó que dos eran mármoles compuestos de dolomita-tremolita y tres eran oficarbonatos de dolomita-calcita-serpentina, cuyos probables yacimientos están en la Mixteca de Oaxaca y Puebla (Sánchez, 1989; Urueta, 1990: 80-84 y 104), sobre todo en la zona de rocas metamórficas del Escudo Mixteco (figura 51). Debido a este posible origen geológico en la Mixteca, se ha planteado que son manufacturas de mixtecas depositadas como reliquias en la capital azteca (Urueta, 1990: 139 y 148-149).

Sin embargo, existen algunas piezas hechas de mármol jaspeado que han sido clasificadas en distintos estilos, como los vasos con la representación de Mictlantecuhtli que Urueta (1990: 102) considera de "estilo mixteco", mientras que Matos (1988: 96) los incluye entre los "materiales aztecas". De igual forma, los cetros de serpiente en zigzag, con remate de cabeza de venado y en forma de *chicahuaztli*

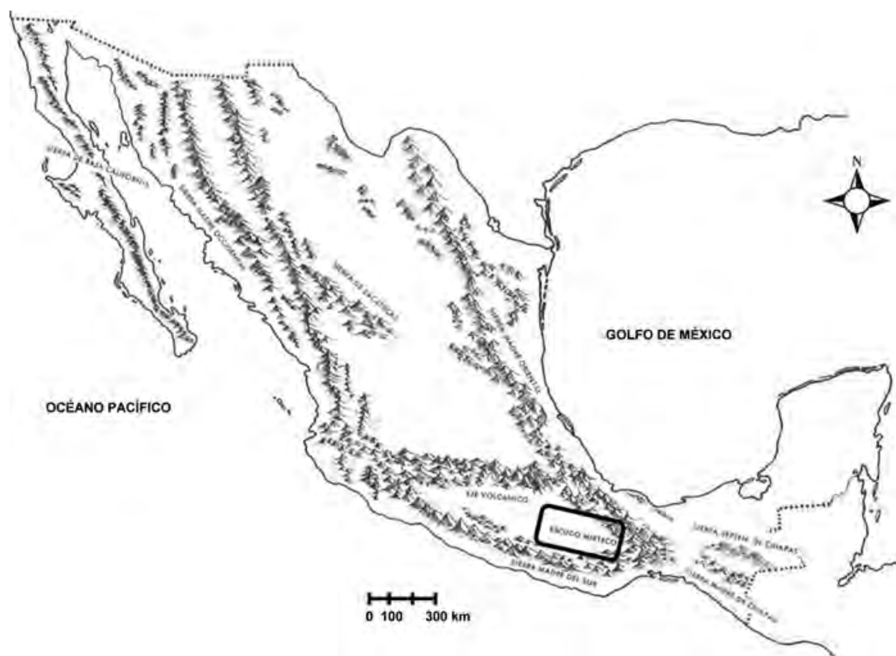



Figura 51. Localización del Escudo Mixteco, región con yacimientos de mármol (elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc).




Figura 52. Penates de Tenochtitlan (a) y de la Mixteca (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

fueron incluidos por Urueta (1990: 103) como “mixtecos”, que contrasta con Leonardo López (1993: 139) quien los considera “manufacturas mexicas”.

De todos los objetos clasificados como de “estilo mixteco”, destacan las piezas antropomorfas denominadas “penates” (figura 52a), las cuales son figurillas rectangulares, representando personajes en posición sedente y con los brazos cruzados al pecho, cuya postura es similar a la de sus homónimos en la Mixteca (figura 52b). Aunque cabe señalar que los de Oaxaca representan en su mayoría hombres muertos que podrían ser los ancestros, fundadores de linajes o algunos dioses de aquella región de acuerdo con su tocado (Urueta, 1990: 147-148). Y al igual que las piezas “mezcala”, los “penates” de la Mixteca son de pequeñas dimensiones –la mayoría menores a 10 cm de altura– (figura 51b), que contrastan con los hallados en Tenochtitlan, los cuales son de mayor tamaño, superando hasta los 30 cm de longitud (figura 53) (Matos, 1988: 111; Urueta, 1990: 139). En cambio, sí comparten algunas de las materias primas de las que están elaborados, ya que los primeros están hechos de jadeíta, oficarbonatos (serpentina) y mármol jaspeado (Urueta, 1990: 81-83), mientras que los procedentes de la Mixteca son de cuarzo, concha (Urueta, 1990: 132-138) jadeíta y mármol jaspeado (Spores y Robles, 2007: 344).

Para este estudio fueron elegidos 56 objetos hechos de jadeíta y mármol jaspeado,[5] basados en las clasificaciones realizadas por Urueta

[5] Cabe recordar que los objetos de mármol hallados en el Templo Mayor tienen jaspeados de tonalidades verdes que permiten incluirlos en la categoría de piedras verdes que




Figura 53. Penates del Templo Mayor de Tenochtitlan de gran tamaño: 45 cm (a) y 37 cm de altura (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(1990: 101-124) y Martínez (2008: 95-106): los 35 "penates" divididos en 10 figurillas de personaje de cuerpo completo (figura 54a), una figurilla de Ehécatl (figura 54b), una figurilla de Xochipilli (figura 54c), 19 figurillas y un rostro de Tláloc (figuras 54d y 54e), un pendiente de rostro humano (figura 54f) y dos pendientes de personaje de cuerpo completo (figura 54g), así como una placa de personaje de cuerpo completo (figura 54h), una placa con el rostro de un personaje con tocado de serpientes identificado como Quetzalcóatl (figura 54i),[6] dos vasos con la representación de Mictlantecuhtli (figura 55a), tres braseros miniatura (figura 55b), cuatro vasijas miniatura

---

empleaban los grupos prehispánicos (Sahagún, 2006: 670-673). Además, debido a que sus yacimientos de origen están en Oaxaca, las piezas hechas en este material se han considerado de "estilo mixteco" (Urueta, 1990: 132-139). Por ello analizamos estos objetos ya que la procedencia de la materia prima no implica necesariamente su lugar de manufactura.

[6] Aunque esta placa ha sido clasificada como de "estilo mixteco" por estar hecha de mármol (Martínez, 2008: 99), su iconografía se parece más a las piezas que han sido consideradas de "estilo maya o mayoide" (Hirth, 2000: 202), las cuales ilustramos más adelante cuando abordamos los objetos de dicho estilo.

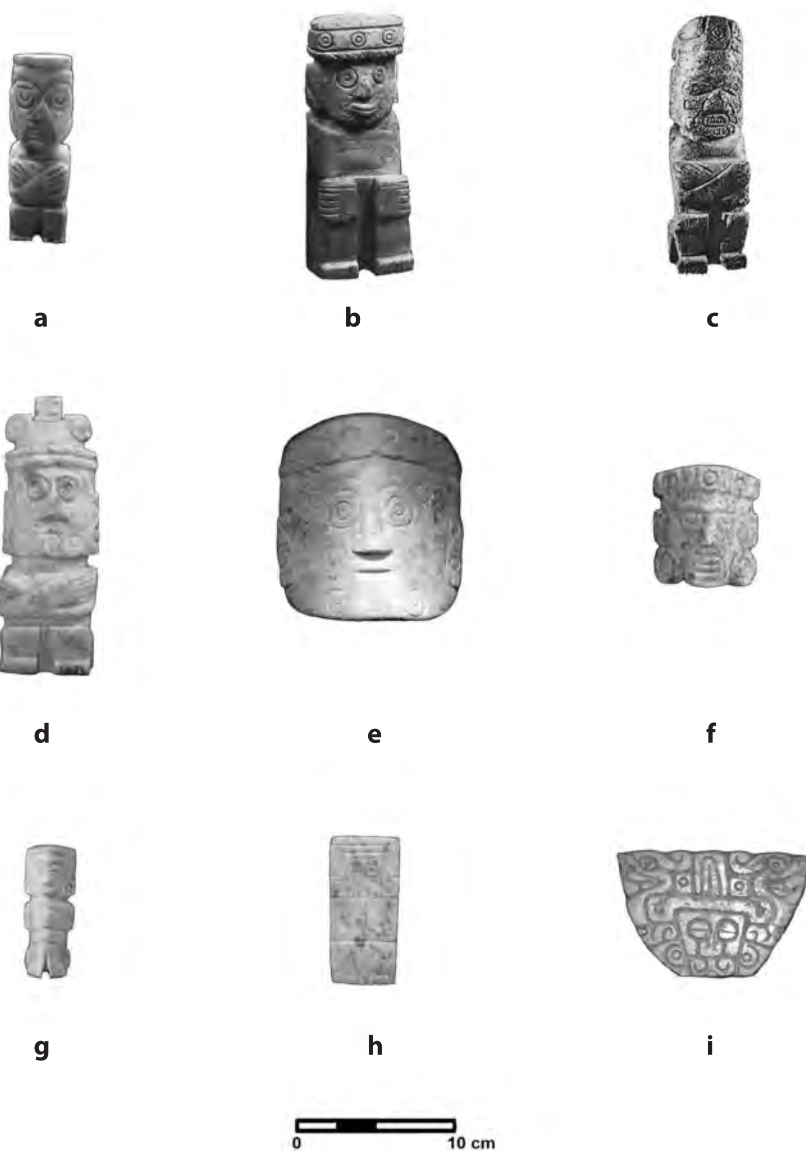



Figura 54. Piezas "mixtecas" hechas de mármol: figurilla de personaje de cuerpo completo (a), figurilla de Ehécatl (b), figurilla de Xochipilli (c), figurilla de Tláloc (d), rostro de Tláloc (e), pendiente de rostro humano (f), pendiente de personaje de cuerpo completo (g), placa de personaje de cuerpo completo (h) y placa de rostro de Quetzalcóatl (i). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

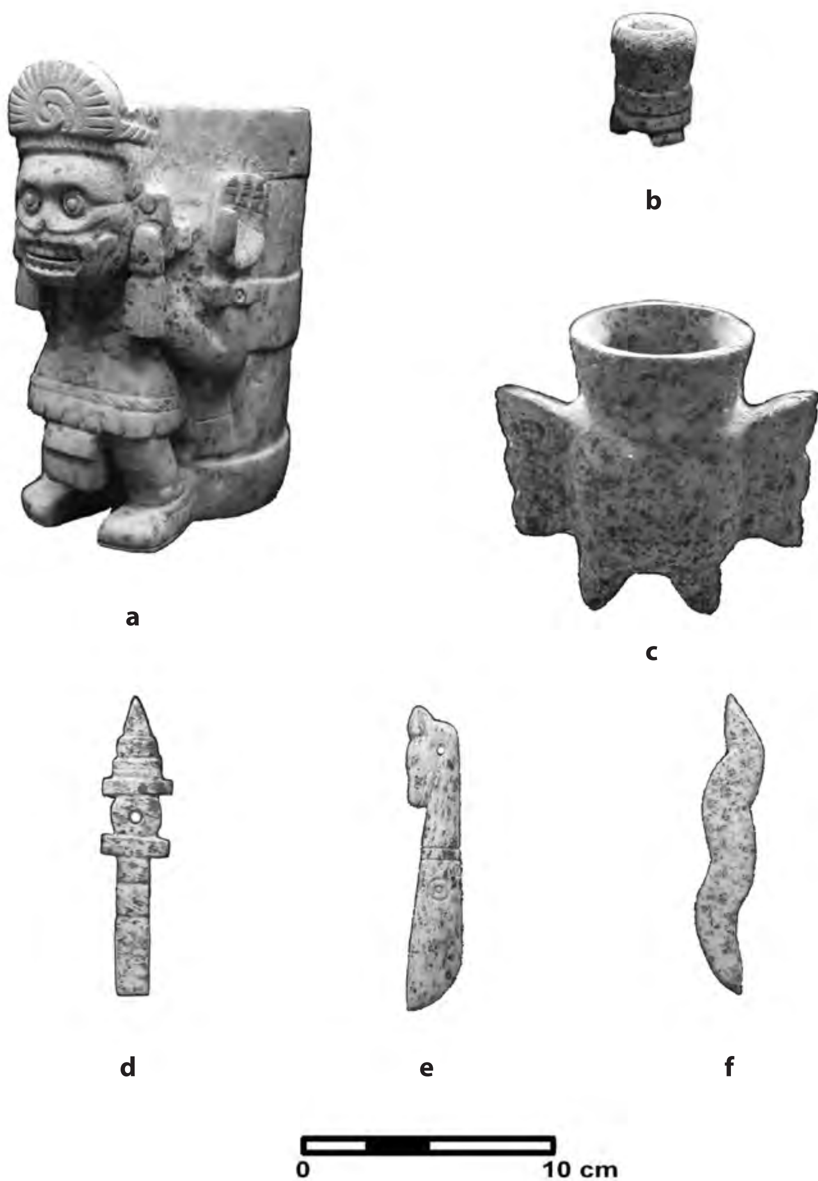



Figura 55. Piezas de "estilo mixteco" hechas de mármol: vaso con la representación de Mictlantecuhtli (a), braseros miniatura (b), vasijas miniatura (c), cetros *chicahuaztli* (d), cetro con remate en forma de cabeza de venado (e) y cetro de serpiente en forma de zigzag (f). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(figura 55c), siete cetros *chicahuaztli* (figura 55d) y tres cetros con remate en forma de cabeza de venado (figura 55e).[7]

Las ofrendas y etapas constructivas en las que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 8 y figura 56):

Tabla 8

OBJETOS ANALIZADOS DE "ESTILO MIXTECO"

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | *C* | *F* | | |
| Penates: | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 10 | - | 5, 6, 11, 20(4), 62(2) y 69 | IVb |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | 11 | IVb |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | 50 | VII |
| Figurilla de Tláloc | 19 | - | 6(5), 9(2), 11(4), 15(2), 20(2), 62(2), 69(2) | IVb |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | 6 | IVb |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | 85 | IVa |
| Pendiente de personaje | 1 | - | 45 | II |
| de cuerpo completo | 1 | - | 85 | IVa |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | 85 | IVa |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | 41 | IVb |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | - | 6 y 20 | IVb |
| Brasero miniatura | 3 | - | 1(2) y 17 | IVb |
| Vasija miniatura | 4 | - | 12(3) y 20 | IVb |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | - | 1(2) y 17 | IVb |
| Cetro *chicahuaztli* | 7 | - | 1(3), 13, 17, 41 y 69 | IVb |
| | 56 | - | | |
| | 56 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos; en caso de dos o más piezas en una misma ofrenda se señala el número de ellas entre paréntesis.

[7] Si bien existen 15 cetros de serpiente en forma de zigzag hechos de mármol (figura 39f), todos proceden de la Ofrenda 78 que se encuentra en uno de los Templos Rojos aledaños al Templo Mayor, por lo cual no fueron incluidos ya que en este estudio estamos analizando solamente los objetos del *Huey Teocalli*.

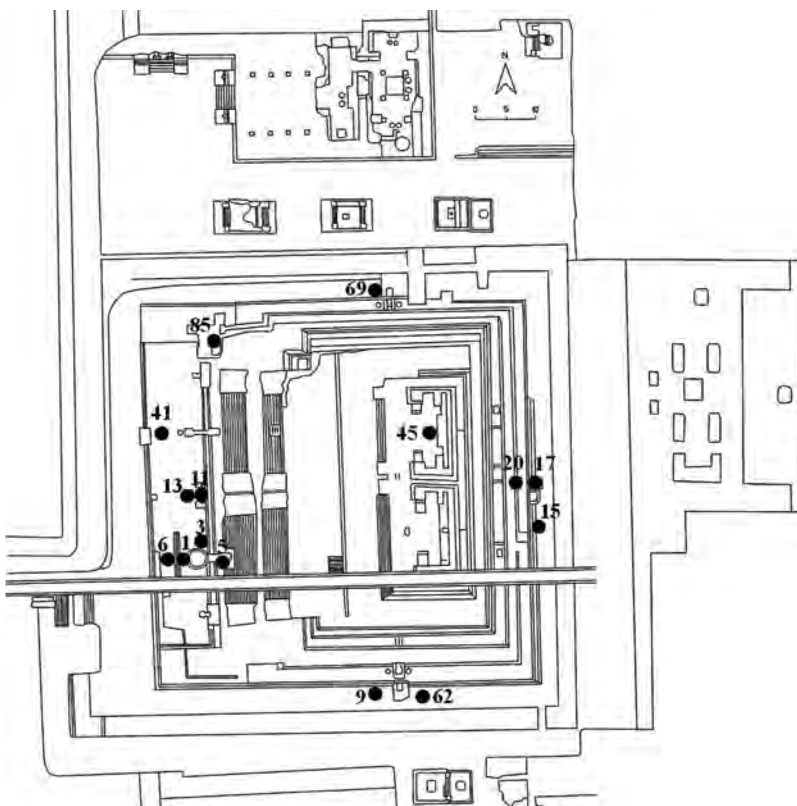



Figura 56. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo mixteco" (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

Un pendiente de personaje completo es de la Ofrenda 45 de la Etapa II (1375-1426 d.C.). Un pendiente de rostro humano, así como un pendiente y una placa de personaje de cuerpo completo son de la Ofrenda 85 de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). Una figurilla de personaje de cuerpo completo es de la Ofrenda 5, otra de la Ofrenda 6, otra más de la Ofrenda 11, cuatro más de la Ofrenda 20, dos más de la Ofrenda 62 y una más de la Ofrenda 69. Una figurilla de Ehécatl de la Ofrenda 11. Cinco figurillas de Tláloc de la Ofrenda 6, dos más de la Ofrenda 9, cuatro de la Ofrenda 11, dos más de la Ofrenda 15, dos más de la Ofrenda 20, dos más de la Ofrenda 62 y dos más de la Ofrenda 69. Un rostro de Tláloc es de la Ofrenda 6 y la placa con el rostro de un personaje con tocado de serpientes identificado como Quetzalcóatl es de la Ofrenda 41. Un vaso con la repre-

sentación de Mictlantecuhtli es de la Ofrenda 6 y el otro es de la Ofrenda 20. Dos braseros miniatura son de la Ofrenda 1 y otro más de la Ofrenda 17. Tres vasijas miniatura son de la Ofrenda 12 y otra más de la Ofrenda 20. Dos cetros zoomorfos con remate de cabeza de venado son de la Ofrenda 1 y otro más de la Ofrenda 17. Tres cetros en forma de dardo solar *chicahuaztli* son de la Ofrenda 1, otro más de la Ofrenda 13, otro más de la Ofrenda 17, otro más de la Ofrenda 41 y el último de la Ofrenda 69. Todas estas ofrendas son de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.). Una figurilla de Xochipilli procede de la Ofrenda 50 de la Etapa VII (1502-1520 d.C.).

#### e) Piezas de "estilo maya o mayoide"

Entre los objetos de piedra verde recuperados en las ofrendas del Templo Mayor, son muy pocas las piezas que están hechas en jadeíta/jadeitita (Ruvalcaba *et al.*, 2010b; Melgar *et al.*, 2018; Monterrosa, 2018), las cuales provienen del valle del río Motagua (figura 57), ya que ahí se localizan los únicos yacimientos prehispánicos de este material que han sido reportados y comprobados hasta el momento (Bishop *et al.*, 1993; Garber *et al.*, 1993; Harlow, 1993; Bishop *et al.*, 1995). Desafortunadamente, se conoce muy poco sobre su elaboración, ya que son escasos los talleres de jadeíta/jadeitita estudiados y la mayoría se encuentran en el Área Maya (Olmedo y González, 1986: 85-86; Walters, 1989: 254-256; Widmer, 1996: 147-158; 2009: 175-195; Domínguez y Folan, 1999: 643; Folan *et al.*, 2001: 252; Kovacevich, 2006: 172-186; 2007: 74-86; 2010: 152-153; Rochette, 2009: 210-214), a excepción de uno ubicado en Nativitas, Tlaxcala (Hirth *et al.*, 2009: 158-166). Debido a ello, se ha propuesto que las piezas hechas en este material halladas en distintos sitios de Mesoamérica, en especial las que tienen diseños iconográficos mayas, fueron elaboradas por artesanos de dicha cultura (Hirth, 2000: 202).

Sin embargo, cabe señalar que los talleres de jadeíta ubicados en el río Motagua parecen haberse especializado en el trabajo de piezas geométricas, como cuentas, placas, pendientes y orejeras que no presentan incisiones ni iconografía (Walters, 1989; Rochette, 2009: 210-214). En contraste, los talleres que cuentan con evidencias de producción de piezas con diseños iconográficos se encuentran en los conjuntos residenciales y/o cívico-ceremoniales de Copán, Tikal, Calakmul y Cancuén (Fash, 1991: 160; Moholy-Nagy, 1997: 300-310; Domínguez y Folan, 1999: 643; Folan *et al.*, 2001: 252; Kovacevich, 2006: 184-186, 463-465 y 521-522; 2007: 74-86; Widmer, 2009: 188-197). A partir de

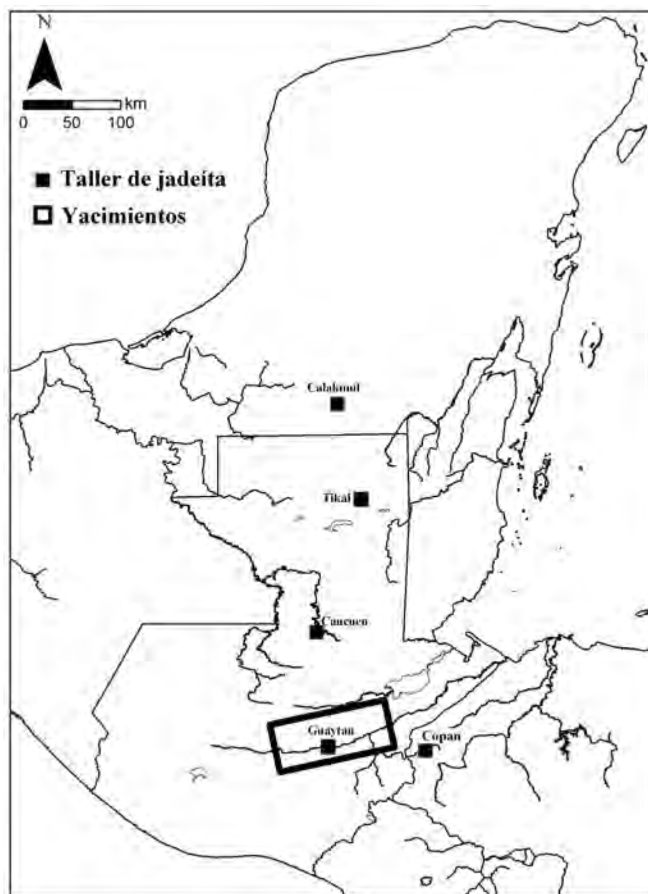



Figura 57. Localización de los yacimientos y talleres de jadeíta. Mapa elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

ello se ha propuesto que en los talleres del Motagua se manufacturaban las piezas más sencillas (Rochette, 2009: 216-217), mientras que en los ubicados en los demás sitios eran los que tenían mayor trabajo y decoración (Olmedo y González, 1986: 85-86 y 91; Kovacevich, 2007: 76-83; 2010: 152-153).

Con base en lo anterior, resulta complicado determinar el lugar de elaboración de las piezas de jadeíta. A pesar de ello, se ha propuesto que las placas planas con las representaciones de personajes con tocados de serpientes hechos de jadeíta hallados en sitios del Epiclásico (600-900 d.C.) son de "estilo maya o mayoide" (figura 58) (Hirth,




Figura 58. Piezas de "estilo maya o mayoide" del Epiclásico (tomado de Kenneth G. Hirth, *Archaeological Research at Xochicalco. Volume One. Ancient Urbanism at Xochicalco. The Evolution and Organization of a Pre-Hispanic Society*, 2000: 202).

2000: 202). Estos personajes y su tocado particular se han identificado como señores vinculados con cultos a la fertilidad y están asociados a la deidad Quetzalcóatl (Solar, 2002: 67).

Para este estudio se seleccionaron dos piezas de jadeitita que por sus características iconográficas se ha planteado que pueden ser de "estilo maya o mayoide": un fragmento de pendiente reutilizado de forma triangular decorado con un rostro de rasgos mayas de perfil (figura 59a) (Chávez, 2007: 274 y 277-278), el cual se parece mucho a varias placas y pendientes hallados en Nebaj y en el Cenote Sagrado de Chichén Itzá (Proskouriakoff, 1974). La otra pieza es una placa plana de forma pentagonal en la que está representado un personaje antropomorfo con tocado complejo (figura 59b), similar a piezas del Epiclásico que han sido clasificadas también como "mayas o mayoides" (Hirth, 2000: 202; Solar, 2002: 15-93).

Las ofrendas y etapas constructivas en que aparecen estas piezas son las siguientes (figura 60 y tabla 9):




Figura 59. Piezas de "estilo maya o mayoide": placa con rostro maya de perfil (a) y con personaje con tocado de serpiente (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

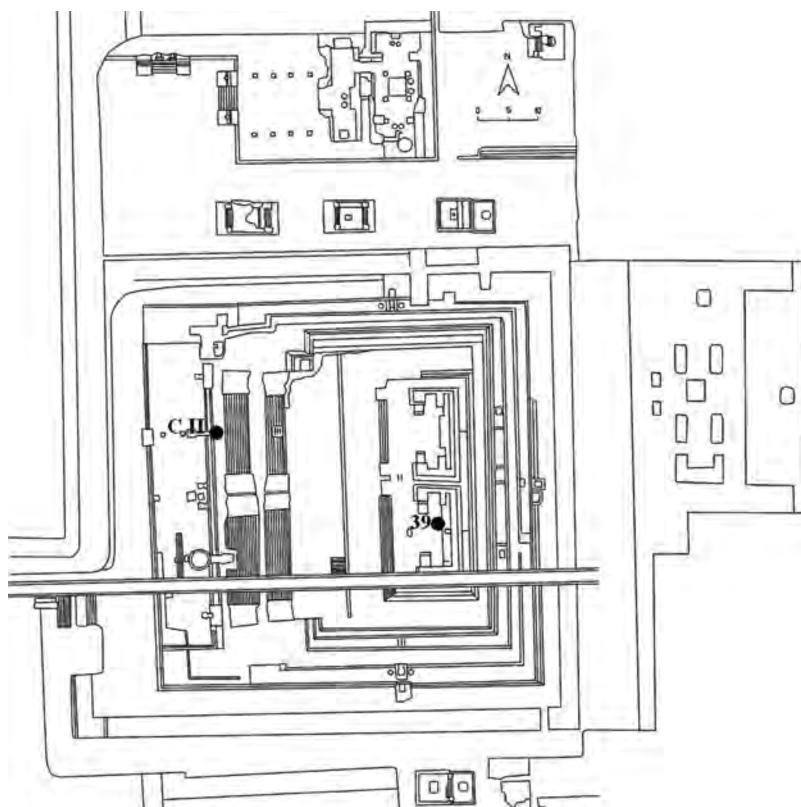



Figura 60. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo maya o mayoide" (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

El fragmento de placa es de la Ofrenda 39 de la Etapa II (1375-1426 d.C.), mientras que la placa pentagonal es de la Cámara II de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Tabla 9
OBJETOS ANALIZADOS
DE "ESTILO MAYA O MAYOIDE"

| *Objeto* | *Cantidad* C | *Cantidad* F | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | 39 | II |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | Cámara II | IVb |
| Total | 2 | - | | |
| | 2 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos.

### f) Piezas de "estilo mexica"

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan, son muy pocas las piezas de piedra verde que se han propuesto o identificado como de "estilo mexica". Entre ellas se encuentran las representaciones estandarizadas de divinidades aztecas o mexicas,[8] siendo las imágenes de Tláloc las más abundantes de todas (Matos, 1988: 92; López, 1993: 138).

Para este estudio fueron elegidas las siguientes piezas: la enorme lápida de la diosa del maguey Mayahuel hecha en piedra verde (figura 61a) y una escultura del dios de la lluvia Tláloc (figura 61b) hecha en serpentinita (Melgar, 2019; 2020), que son consideradas por Matos (1988: 94-96) como materiales hechos por artesanos mexicas. También se ha señalado que pertenece a este estilo el pendiente

[8] Si bien se ha propuesto que los dos vasos con la imagen de Mictlantecuhtli de las ofrendas 6 y 20 son de "estilo azteca", también se han clasificado como de "estilo mixteco", por lo cual debido a que están hechos de mármol jaspeado y cuyos yacimientos se encuentran en la Mixteca, decidimos incluirlos en las piezas de dicha región para analizarlos y compararlos con ellas e identificar si pertenecen a dicho estilo. De esta manera, si coincide su manufactura con la de los materiales de la Mixteca, pudiera tratarse de un objeto "mixteco"; pero si difiere de ellas y más bien coincide con elementos mexicas, probablemente sea una pieza elaborada en algún taller de Tenochtitlan.




Figura 61. Piezas de "estilo mexica": lápida con la representación de Mayahuel (a), escultura de Tláloc (b) y pendiente triangular con el rostro de Tláloc (c). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

triangular con el rostro de Tláloc hecho de jadeitita de la Ofrenda 41 (figura 61c), cuyos rasgos faciales coinciden con las representaciones de esta deidad hechas por los mexicas en otros materiales (Martínez, 2008: 78-84).

Las ofrendas y etapas constructivas en que aparecen estas piezas son las siguientes (tabla 10 y figura 62):

La escultura de Tláloc fue hallada en la Cámara II, la lápida de Mayahuel fue depositada en la Ofrenda 5, también llamada Cámara I, y el pendiente con el rostro de Tláloc proviene de la Ofrenda 41. Todas las ofrendas son de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.).

Tabla 10
OBJETOS ANALIZADOS DE "ESTILO MEXICA"

| *Objeto* | *Cantidad* | | *Ofrenda* | *Etapa constructiva* |
|---|---|---|---|---|
| | *C* | *F* | | |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | Cámara II | IVb |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | 5 | IVb |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | 41 | IVb |
| Total | 3 | - | | |
| | 3 | | | |

C: Completos; F: Fragmentos

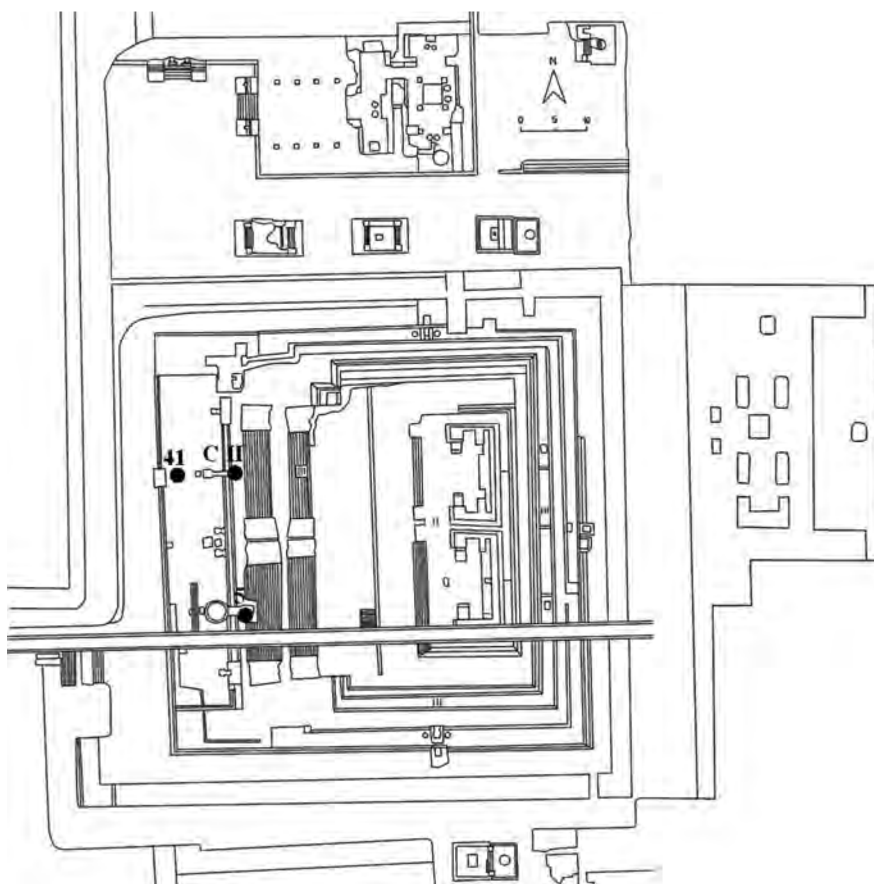



Figura 62. Distribución de las ofrendas con objetos lapidarios de "estilo mexica" (redibujado por Víctor Manuel Solís Ciriaco a partir de Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs*, 1988: 67).

# IV. La arqueología experimental en lapidaria

## 1. La arqueología experimental

Esta teoría de rango medio surge en las décadas de los sesenta y setenta con la Nueva Arqueología para tratar de convertir los hechos observados en el presente, en información arqueológica que ayude a entender dinámicas del pasado (Callender, 1976: 174-175; Binford, 1977: 6; Tringham, 1978: 170; Coles, 1979: 47). Según dicha corriente, en las sociedades humanas toda actividad se encuentra normada, por lo cual, los artefactos son usados o producidos de acuerdo con esquemas determinados, que les proporcionan características específicas (Ascher, 1961: 807; Gándara, 1990: 51).

De esta manera se plantea que es posible identificar técnicas antiguas de acuerdo con el nivel tecnológico de la sociedad que se va a estudiar, al comparar los rasgos presentes en los materiales arqueológicos con los producidos en los modernos, si se utilizan los mismos procedimientos y utensilios por medio de simulaciones, reproducciones o duplicaciones (Ascher, 1961: 793; Coles, 1979: 46-47 y 171; Lewenstein, 1987: 7). Ello implica que la elaboración o utilización de objetos similares, siguiendo los mismos patrones, deben dar resultados idénticos (Ascher, 1961: 807; Velázquez, 1999b: 2; 2004: 7; 2006: 78; 2007: 23). Lo anterior se complementa con el criterio uniformista, en el cual se supone que la utilización de un instrumento particular, hecho de un determinado material, empleado de una manera específica y en ciertas condiciones, dejará rasgos característicos y diferenciables entre sí (Binford, 1977: 7; 1991: 22; Tringham, 1978: 180; Velázquez, 2004: 7; 2007: 23).

En el caso de los objetos lapidarios hallados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan, debido a que proceden de contextos votivos, desafortunadamente no cuentan con los indicadores directos de la producción que proporcionan los basureros y talleres, como son instrumentos, piezas en proceso de trabajo y residuos. Para subsanar esta deficiencia, que parecería un obstáculo infranqueable para conocer la tecnología con que se elaboraban dichos materiales, en el 2004 se creó un taller de arqueología experimental en lapidaria dentro del proyecto de "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", el cual ha sido retomado por el proyecto "Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo" desde el 2011, ambos con sede en el Museo del Templo Mayor.

En dicho taller se han realizado más de 500 experimentos que reproducen los diferentes tipos de modificaciones que presentan los objetos (cortes, percusiones, desgastes, perforaciones, incisiones, calados y acabados). Para ello se emplearon materias primas similares a las de las colecciones lapidarias analizadas (obsidiana, travertino, turquesa, serpentinita, mármol, jadeíta/jadeitita, calcita, ónix, crisocola, amazonita, pizarra, mica, pirita y azabache, entre otras), procedentes de distintas regiones y temporalidades de México, las cuales fueron trabajadas con instrumentos y procesos que, por diversas fuentes de información, es posible suponer que fueron utilizados por los pueblos del México prehispánico (tabla 11): fuentes históricas (Sahagún, 1956; Durán, 2006), propuestas de algunos investigadores (Semenov, 1957; Mirambell, 1968; Suárez, 1974; Chenault, 1986; 1988; Charlton, 1993; Athié, 2001; Langenscheidt, 2007; Gazzola, 2007; 2009) y datos arqueológicos de talleres y evidencias de producción (Lewenstein, 1987; Feinman y Nicholas, 1995a; Moholy-Nagy, 1997; Gómez, 2000; Hohmann, 2002; Gazzola, 2007; 2009; Gómez y Gazzola, 2011).

Tabla 11
MATERIALES EMPLEADOS EN CADA MODIFICACIÓN

| *Modificación* | *Materiales* |
|---|---|
| Desgastes de superficies | Basalto, andesita, riolita, arenisca, caliza y granito, adicionando agua y ocasionalmente arena. |
| Cortes | Instrumentos líticos de pedernal y obsidiana.<br>Arena, agua y tiras de piel o cuerdas vegetales de ixtle y henequén. |

Tabla 11
MATERIALES EMPLEADOS EN CADA MODIFICACIÓN
(continuación)

| *Modificación* | *Materiales* |
|---|---|
| Perforaciones | Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal), animados con ramas de carrizo, adicionando agua.<br>Instrumentos líticos de pedernal y obsidiana. |
| Calados | Abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal), animados con ramas de carrizo de gran diámetro y agua. |
| Incisiones | Instrumentos líticos de pedernal y obsidiana. |
| Acabados | Pulido con abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana, polvo de pedernal, polvo de cuarzo, hematita), agua y trozos de piel.<br>Pulido con nódulos de pedernal, arenisca, jadeíta, hematita y corindón.<br>Bruñidos con trozos de piel en seco. La aplicación de ambos acabados. |

De los materiales empleados experimentalmente, cabe destacar que pudimos contrastar que dos de ellos no sirvieron para el trabajo lapidario: las fibras vegetales y el hueso.

En el primer caso, probamos el corte con cuerda tensa hecho con fibras vegetales, ya que se ha propuesto que fueron empleadas por los artesanos lapidarios en la época prehispánica (Gazzola, 2007: 58 y 60; Chenault, 1988: 95). Sin embargo, las fibras de ixtle o henequén fueron de poca utilidad, ya que en 10 experimentos realizados en distintas piedras (obsidiana, travertino, turquesa, serpentinita, mármol, jadeitita, pirita, pizarra, amazonita y crisocola) en el taller de arqueología experimental en lapidaria y más de 40 en el de arqueología experimental en concha, resultó que no soportaban la fricción y se rompían fácilmente en segundos o un par de minutos. Asimismo, este mismo resultado lo obtuvieron 23 arqueólogos del Centro INAH Yucatán que durante una sesión del "Curso-taller de análisis de materiales arqueológicos de concha" celebrado del 5 al 9 de noviembre de 2012 en Mérida, trataron de cortar materiales malacológicos con cuerdas de henequén y arena, descartando el empleo de estas fibras después de intentarlo varias veces durante una hora de trabajo, ya que no pudieron hacerle nada a la pieza porque la fricción las rompía en segundos o un par de minutos.

Cabe señalar que existe una investigación experimental de Mark Chenault (1986; 1988) en la que sí se pudo cortar piedra verde con fibras vegetales. Si bien dicho autor pudo cortar con esta técnica, llama la atención que la mayoría de los materiales empleados por él no son de origen mesoamericano e incluso americano, como la fibra de yute (*Corchorus capsularis* y *C. olitorius*) originaria del sureste asiático e introducida a América por la Nao de China y el Galeón de Manila (Gual-Díaz *et al.*, 2008: 89-90), la manteca de cerdo como lubricante y nefrita de Alaska (Chenault, 1986: 64-67; 1988: 95). El único material que quizás pudo ser empleado por los mesoamericanos fue el polvo de cuarzo, aunque para su uso se basa en trabajos etnográficos de China en los cuales cortan jade con cables de acero (no fibras vegetales) montados en un arco y este abrasivo (Chenault, 1986: 56; 1988: 93 y 97). También llama la atención que utilizó nefrita (mineral de la serie tremolita-actinolita del grupo de los anfíboles), que además de no haberse hallado en contextos mesoamericanos, tiene una dureza menor que la jadeíta (Wiesheu, 2012: 16). ¿Por qué no usar jadeíta del Motagua ni fibras de ixtle o henequén de origen mesoamericano en vez de materiales ajenos a la región o al continente? Ello contradice los postulados de la arqueología experimental y de la analogía etnográfica acerca de que el criterio de selección de materiales a emplear debe partir de los que tuvieron a su disposición o existan evidencias de su utilización (Ascher, 1961: 809-810; Tringham, 1978: 180; Coles, 1979: 38) y si se emplea la comparación tecnológica para orientar los experimentos, ésta debe hacerse entre sociedades homotaxiales, es decir, con un nivel de desarrollo y tecnología similares (Gándara, 1990: 55, 59 y 68; Tringham, 1978: 188; Coles, 1979: 47), lo cual no se cumple entre China y Mesoamérica. Además, este autor señala que al realizar el corte con fibras, se le rompía constantemente (Chenault, 1986: 64-67; 1988: 97), por lo que requirió de "hacer varias perforaciones seguidas y cercanas entre sí" para poder unirlas con el corte (Chenault, 1986: 56-58 y 64-67), por lo que realmente la modificación fue hecha con las perforaciones, y por ello, al compararlas con las piezas arqueológica de Costa Rica, concluye que el corte con fibras ocurrió en raras ocasiones (Chenault, 1988: 108).[1]

[1] A partir de esto, queda reforzado nuestro resultado de que con fibras de Mesoamérica (ixtle o henequén) no fue posible cortar ningún material lapidario, no solamente piedra verde. Y ello queda confirmado al revisar el material arqueológico, ya que ninguna pieza de

En el caso de los instrumentos de trabajo hechos en hueso, también probamos agujas, punzones y leznas para perforar distintas piedras (travertino, serpentinita, mármol y jadeitita) y después de varias horas de uso no logramos hacerle nada a los materiales pétreos. Un resultado similar fue obtenido en experimentos en conchas y caracoles, que son más suaves, en los cuales se emplearon punzones de hueso para perforarlos, no logrando hacerlo ni siquiera añadiendo abrasivos, por lo cual se concluyó que este material no sirve para trabajar la concha (Padró, 2002: 107-108; Adrián Velázquez, 2010, comunicación personal). Para reforzar el resultado anterior, se consultó a un especialista en hueso trabajado, Gilberto Pérez Roldán, quien nos dio algunos instrumentos de trabajo hechos por él para probarlos, confirmando en nuestros experimentos que no sirven para perforar en el trabajo lapidario. Además, Gilberto Pérez (2005: 56-64; 2010: comunicación personal) nos comentó que en su experiencia con este material concluye que no sirve para el trabajo lapidario o en piedra en general. Lo mismo señala Johanna Padró (2000: 104 y 115-118; 2002: 74) en sus estudios sobre las huellas de uso de instrumentos de hueso (agujas, punzones, alisadores) y que más bien fueron empleados en materiales suaves como las pieles o para el trabajo de tejido y la cestería. Esta misma autora y Gilberto Pérez confirmaron lo anterior al reproducir experimentalmente varios de estos útiles y emplearlos en distintos materiales, comparando las huellas resultantes con las de los objetos arqueológicos (Padró, 2002: 85-107 y 114-124; Pérez Roldán, 2005: 78-96). Solamente los cinceles sirvieron para dividir las piezas por percusión indirecta (Pérez, 2005: 93-96). Además, para proponer el uso de instrumentos de hueso en el trabajo de materiales como la lapidaria se deben hacer análisis de las huellas de uso de las mismas con microscopía para confirmarlo y no confundirlas con rasgos pro-

---

Tenochtitlan o de los demás sitios que hemos analizado (Teopantecuanitlán, Oxtotitlán, Chiapa de Corzo, Oxtankah, Palenque, Monte Albán, varios sectores de Teotihuacan, Teteles de Santo Nombre, Alta Vista, Pajones, El Bajío, Cerro Moctehuma, Xochicalco, Tula, Pezuapan, Chalco, Los Reyes-La Paz, Nevado de Toluca y Tamtoc, entre otros) no presenta la unión de perforaciones seguidas para el corte ni tampoco huellas de abrasivos en los bordes. No descarto que haya piezas prehispánicas cortadas con abrasivos, como algunas ilustradas por Gazzola (2007: 62-63), pero los experimentos no parecen apoyar que las cortaran con fibras sino con tiras de piel o quizás tendones. A partir de ello, los resultados de Chenault son cuestionables por la manera de elegir los materiales empleados y coincidentemente en el material arqueológico que él analizó, concluye que rara vez pudo identificar esta modificación (Chenault, 1988: 108).

ducto de agentes tafonómicos (erosión, raíces, animales) (Padró, 2000: 46-47 y 63-77; 2002: 34-48; Pérez, 2005: 35-38).

Continuando con nuestro estudio tecnológico, para realizar los experimentos se diseñó una ficha de registro (figura 63), en la cual se tomó en cuenta la siguiente información: su número de identificación (consecutivo), nombre del experimento, objetivo, materiales empleados (especificando sus características y medidas), descripción de procedimientos utilizados (dirección y tipo de movimientos), hora de inicio y de conclusión de trabajo, medidas finales del material y observaciones.

Durante la realización de cada experimento se llevó a cabo su registro fotográfico de manera detallada, desde el momento inicial y

**ARQUEOLOGÍA EXPERIMENTAL EN LAPIDARIA**
**FORMATO DE EXPERIMENTOS**

**No. de experimento:** **Fecha: / /**

**Nombre:**

**Objetivo:**

**Materiales:**

**Descripción de materiales:**

**Descripción de procedimientos:**

**Hora de inicio:** **Hora final:**

**Medidas finales:**

**Observaciones:**

Figura 63. Cédula de experimentos en lapidaria (elaborado por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc).

los materiales que intervienen, hasta el resultado final o conclusión de la modificación reproducida.

## 2. LOS NIVELES DE OBSERVACIÓN EMPLEADOS

Una vez realizado cada experimento, se pasó a los niveles de observación y comparación de los materiales experimentales con la muestra representativa de objetos arqueológicos previamente seleccionados (capítulo III), tomando en cuenta la advertencia de no confundir procesos de deterioro o arreglos estructurales con huellas de trabajo (Espinosa *et al.*, 2001: 64-65; Velázquez, 2007: 54). Dichas comparaciones se hicieron siguiendo los criterios de observación planteados por Velázquez (2007) en los análisis tecnológicos para objetos de concha, pero aplicados a los objetos lapidarios:

### a) Análisis macroscópico

La observación a simple vista de cada una de las modificaciones presentes en los objetos arqueológicos fue el primer paso llevado a cabo. Esto permitió compararlas con los rasgos producidos en cada uno de los experimentos de los distintos procesos de trabajo en estudio. Para ello, se tomaron en cuenta aspectos como la regularidad de la superficie o borde producidos; el relieve y la presencia de líneas; lo bien marcado de éstas, su composición y dirección. En algunas ocasiones, ello ayudó a determinar o descartar ciertos materiales o procesos.

### b) Análisis con microscopía estereoscópica

Una vez realizado el análisis macroscópico, se seleccionó una muestra de objetos para su observación y fotografía en el microscopio estereoscópico, basados en el buen estado de conservación de los objetos y su representatividad, en términos de que reflejaran tanto los rasgos recurrentes como los singulares del universo de estudio. Los objetos fueron observados y fotografiados en dos amplificaciones con una cámara digital acoplada en un microscopio Leica MZ6 (figura 64): a 10x y a 30x. Lo anterior permitió compararlas con las fotografías de los experimentos realizados que presentaran esas huellas de trabajo. Gracias a esto fue posible identificar y/o descartar algunos materiales y procesos de manufactura en las piezas arqueológicas, como el empleo de abrasivos en los desgastes y cortes frente al uso de instrumentos sin ellos. Sin embargo, en este nivel de análisis tam-



Figura 64. Microscopio estereoscópico empleado. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

bién resultó evidente la gran similitud de las huellas producidas por determinados materiales en algunos procesos de trabajo, como los cortes e incisiones con lascas de obsidiana de aquellos hechos con lascas de pedernal. Por lo tanto, resultaba imposible diferenciarlas.

### c) Análisis con microscopía electrónica de barrido (meb)

Para resolver el problema anterior de la microscopía estereoscópica, empleamos el microscopio electrónico de barrido (meb) modelo Jeol JSM-6460LV,[2] con los mismos parámetros de señal de electrones secundarios (sei), tamaño del haz (42), distancia de trabajo (10 mm) y voltaje (20 kV), en el modo de alto vacío (figura 65). Con esta técnica pudimos analizar las características morfológicas de la superficie de los materiales con mayor precisión: topología, rugosidad, porosidad y tamaño de las partículas que los constituyen.[3] A su vez, para llevar a cabo

[2] Este microscopio se encuentra en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del inah, manejado por los ingenieros Antonio Alva Medina y Gerardo Villa Sánchez.

[3] Los microscopios electrónicos funcionan a partir de un haz de electrones que se genera de un filamento, el cual se hace incidir en el material analizado, mediante un ánodo y lentes magnéticas; ello trae como resultado que se desprendan varios tipos de electrones y rayos X



Figura 65. Microscopio electrónico de barrido empleado. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

las comparaciones entre las diferentes muestras, las micrografías fueron observadas en cuatro amplificaciones: 100x, 300x, 600x y 1000x.

Asimismo, para la caracterización de las huellas de manufactura se tomaron en cuenta las siguientes variables:
La descripción de las características superficiales de la pieza, como rugosidad, alisamiento, irregularidad, porosidad y presencia partículas.

La descripción de los rasgos presentes en la muestra, ya fueran líneas, bandas o texturas. En el caso de las dos primeras, se dieron las medidas aproximadas que podían alcanzar, gracias a la escala en micras presente en cada micrografía. Cabe señalar que la variación del tamaño de bandas o líneas producidas por cada material empleado es

---

característicos. Los MEB cuentan con detectores que captan los electrones secundarios que se producen en la capa más superficial de las muestras, así como con otros que se generan a mayor profundidad (retrodispersados). A partir del equipo de cómputo integrado al microscopio y del software especial, es posible producir una imagen digitalizada de dichas señales (Yacamán y Reyes, 1995: 25 y 38).

muy poca debido en parte a su granulometría. Para evaluar si las medidas registradas por cada material eran constantes, sin importar su origen geológico, Adrián Velázquez y Demetrio Mendoza (2005) realizaron una serie de experimentos de desgastes con basaltos de distinta procedencia, cuyos resultados en los análisis micrográficos mostraron que las bandas de 100 µm típicas de esta roca volcánica se apreciaban en todos los casos, validando así los rasgos medidos y confirmando el criterio uniformista de que es posible caracterizar y diferenciar de cada material.

Para agilizar el análisis se realizaron réplicas en polímeros que fueron recubiertas con iones de oro para ingresarlas a la cámara de muestreo del MEB (figura 66).[4] Ello ofrece diversas ventajas, ya que permite ingresar varias modificaciones a la vez (hasta 20) y obtener huellas de piezas que superan el tamaño de la cámara de muestreo (mayores a 10 cm de alto), o de algunas modificaciones de difícil observación, como las paredes internas de las perforaciones. De igual forma agiliza los estudios, ya que evita tener que trasladar las piezas arqueológicas al laboratorio de MEB, así como reduce o elimina los trámites y permisos que ello implica, puesto que las réplicas pueden obtenerse en los repositorios en donde se resguardan las colecciones en estudio.

También cabe señalar que el análisis con MEB ha permitido incursionar en el estudio de la eficiencia de los materiales y los tiempos invertidos en la elaboración de objetos de concha y lapidaria, así como

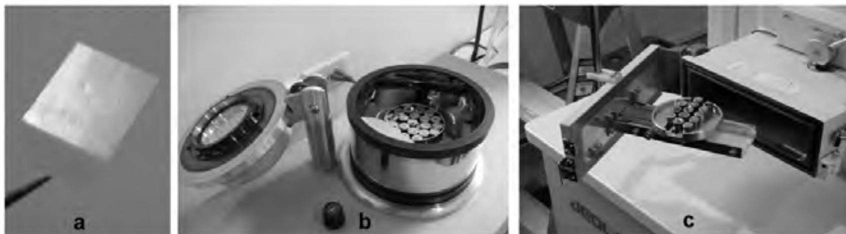



Figura 66. Réplicas en polímeros (a), recubiertas con iones de oro (b) para ingresarlas a la cámara de muestreo del MEB (c). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

[4] Esta técnica tomada de la metalografía ha resultado sumamente útil para obtener superficies que presentan huellas de manufactura. Consisten en un acetato que se reblandece al aplicársele acetona pero que al evaporarse vuelve a recobrar su dureza original. Así, presionando este acetato contra la superficie elegida cuando está reblandecido, se obtiene el negativo de las huellas que quedan fijadas al secarse y endurecerse sin deformarlas.

la identificación de preferencias culturales y tradiciones tecnológicas en diferentes regiones de México (Velázquez *et al.*, 2004; Melgar, 2004; 2007a; 2007b; 2008; 2009b; 2010; Velázquez y Melgar, 2006; Velázquez y Juárez, 2007; Reyes, 2007; Solís y Martínez, 2010).

## 3. LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS

A partir de la revisión de los objetos arqueológicos seleccionados, así como de las clasificaciones tipológicas hechas a la mayoría de ellos (Olmedo y González, 1986a; López, 1989; González y Olmedo, 1990; Urueta, 1990; Athié, 2001; Martínez, 2008; Izeki, 2008; Aguirre, 2009), fue posible conocer las distintas modificaciones que presentan estos materiales lapidarios del Templo Mayor de Tenochtitlan: desgastes, cortes, perforaciones, incisiones, calados y acabados.

Para reproducir estas modificaciones se utilizaron varias materias primas similares a las de los objetos arqueológicos: obsidiana de la Sierra de las Navajas, en Hidalgo y de Otumba, en el Estado de México, travertino de Tecali, en Puebla, turquesa "química" de Arizona y Nuevo México, en Estados Unidos, turquesa "cultural" de Chalchihuites, en Zacatecas, mármol jaspeado de la Mixteca, en Oaxaca, serpentina de Puebla y de Guerrero, y jadeíta/jadeitita del valle del río Motagua, en Guatemala.

En los experimentos realizados se emplearon los instrumentos señalados en la tabla 11. Para ello se consiguieron los siguientes materiales: lajas y metates de basalto, riolita y andesita de la cuenca de México; lajas de riolita de Chalchihuites, en Zacatecas; lajas de caliza y arenisca cercanas a Ixmiquilpan, en Hidalgo; lascas y navajillas de obsidiana verde-dorada de la Sierra de las Navajas, en Hidalgo; lascas de obsidiana "meca" y gris de Otumba, en el Estado de México; lascas y navajillas de obsidiana gris de Ucareo-Zinapécuaro, en Michoacán; lascas y perforadores de pedernal de Oaxtepec, en Morelos y de Chalchihuites, en Zacatecas; nódulos de pedernal del sur de Quintana Roo y de Zacatecas; pulidores de jadeíta/jadeitita del valle del río Motagua; secciones de ramas de carrizo u otate (*Otatea acuminata*) de distintos grosores de los lagos de la cuenca de México; ceniza volcánica del Ajusco y del Cerro de la Estrella en la cuenca de México; polvo de obsidiana de la Sierra de las Navajas; polvo de pedernal de Morelos; arena de playas de los estados de Veracruz,

Guerrero, Quintana Roo y Baja California Sur; trozos de piel de conejo y vaca, y tiras de piel de este último animal.[5]

De esta manera se reprodujeron las modificaciones presentes en las piezas arqueológicas, las cuales se describen a continuación.

a) Desgastes

Las piezas lapidarias presentan superficies planas, regularizadas o redondeadas, en contraste con las caras irregulares y aristas aguzadas que muestran las materias primas sin trabajar, por lo cual puede deducirse que fueron desgastadas con instrumentos líticos (lajas y/o metates) y quizás empleando algún abrasivo.

Los experimentos encaminados a estudiar esta modificación consistieron en adelgazar o aplanar las superficies de los materiales con lajas o metates de roca y, en algunos casos, empleando abrasivos como la arena. Este proceso se realizó frotando las piezas en las diferentes materias primas con movimientos de vaivén alterno sobre materiales líticos de basalto (figura 67a), andesita (figura 67b), riolita (figura 68a), caliza (figura 68b), arenisca (figura 69a) y granito (figura 69b), o añadiendo arena humedecida con agua a manera de abrasivo durante el trabajo (figura 70). Esta última tenía que ser reemplazada con cierta frecuencia, ya que durante el trabajo se molía, formando una especie de pasta que al cabo de cierto tiempo perdía su eficacia.

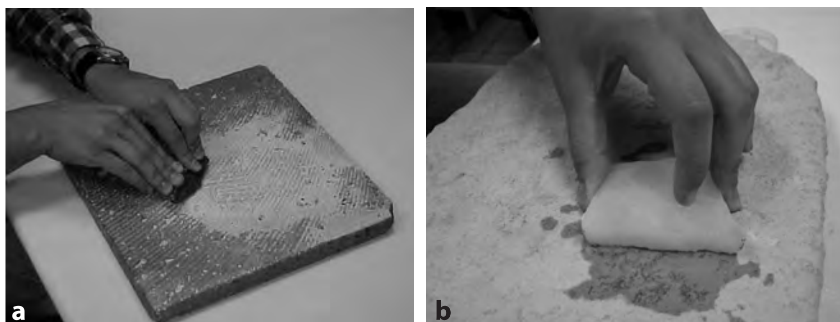



Figura 67. Desgaste de obsidiana con basalto (a) y de travertino con andesita (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

[5] Si bien el ganado vacuno llegó al continente americano con los españoles hasta el siglo xvi, el empleo de su piel ha servido como sustituto de la piel de la fauna local como el venado, el cual se encuentra en peligro de extinción y está prohibida su venta. Además, por experiencias del taller de arqueología experimental en concha, los rasgos producidos son similares sin importar la piel utilizada (Velázquez, 2007: 51).

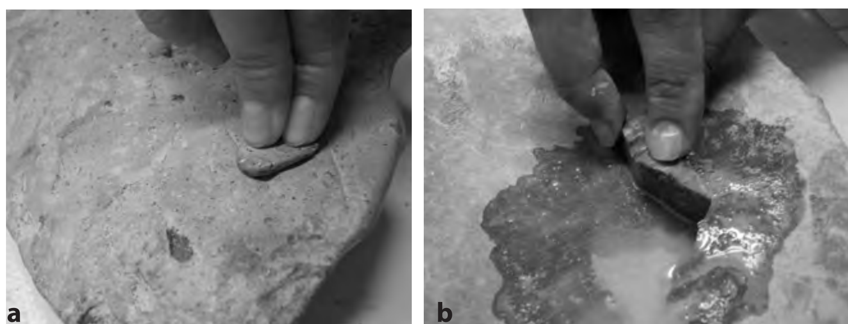



Figura 68. Desgaste de turquesa con riolita (a) y de jadeitita con caliza (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

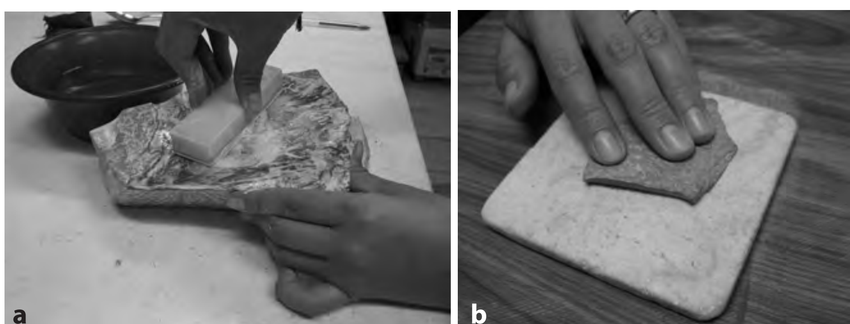



Figura 69. Desgaste de mármol con arenisca (a) y de serpentina con granito (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 70. Desgaste de mármol con basalto y arena. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

También cabe señalar que en todos los casos añadimos agua regularmente para enfriar los fragmentos, debido a la fricción generada durante el desgaste, así como facilitar su deslizamiento sobre la superficie del instrumento de trabajo.

Debemos destacar que a casi todos los experimentos de desgaste se les dio un mismo tiempo de trabajo, el cual fue de una hora, para que las huellas se marcaran con la misma intensidad (tabla 12). Sólo hubo dos excepciones. Una de ellas fue en el empleo de abrasivos en el travertino, ya que se redujo el tiempo de trabajo a la mitad debido a que las piezas se adelgazaban rápidamente y cumplir con el tiempo total de los demás experimentos hubiera resultado en reducir el material a polvo. En la otra, el tiempo de trabajo en el desgaste de la jadeitita no fue suficiente para que se marcaran los rasgos y se aplanaran los materiales, por lo cual fue necesario incrementarlo hasta en tres horas.

Los rasgos resultantes permiten apreciar que el empleo de lajas y metates sin ayuda de abrasivos producen rayones rectos muy bien marcados que pueden llegar a entrecruzarse; mientras que el uso de abrasivos genera superficies de textura regular y apariencia brillante, suave y tersa, en las cuales hay líneas muy finas y difusas.

Los tiempos de trabajo fueron los siguientes (tabla 12):

Tabla 12
DESGASTES EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Dureza* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento (laja o metate)* | *Dureza* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 5-5.5 | 8.9, 3.9 y 1.85 | Basalto | 5-6 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 2.16, 0.71 y 0.35 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 1.6, 1.1 y 0.26 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 5.82, 2.67 y 1.19 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6, 3.1 y 0.7 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 2.79, 2.04 y 1.03 | | | | 3:00 |
| Obsidiana | 5-5.5 | 5.1, 2.5 y 1.8 | Andesita | 6 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 2.35, 2.12 y 0.4 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 1.8, 2.25 y 1.45 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 6.34, 2.85 y 1.57 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6.55, 3.58 y 1 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 3.7, 1.23 y 0.11 | | | | 3:00 |

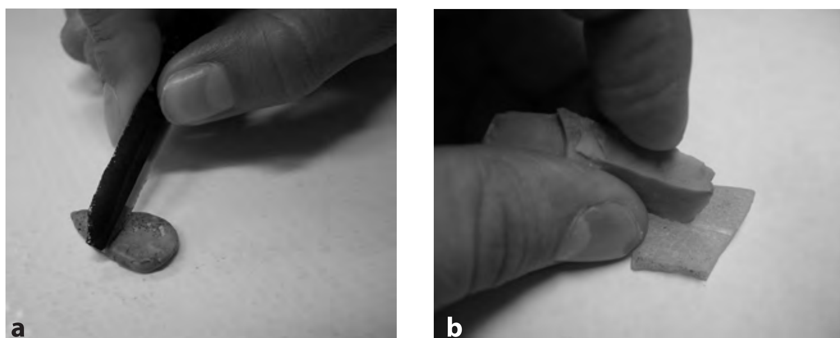
Tabla 12
DESGASTES EN LAPIDARIA
(continuación)

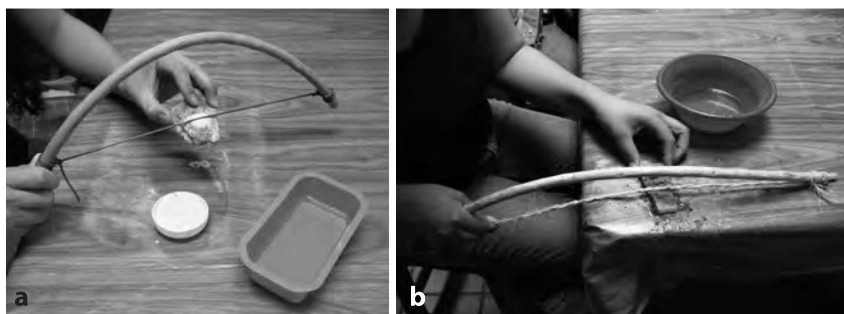
| *Materia prima* | *Dureza* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento (laja o metate)* | *Dureza* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 5-5.5 | 5.2, 4.55 y 2.3 | Riolita | 6 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 3.1, 2.6 y 1 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 2.15, 1.3 y 0.35 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 7, 2.9 y 1.45 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 8.9, 2.3 y 2.3 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 4.48, 1.25 y 1.53 | | | | 3:00 |
| Obsidiana | 5-5.5 | 7.2, 6.9 y 2.25 | Caliza | 4 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 4.2, 2.1 y 1.31 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 3.2, 2.7 y 1.2 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 7.15, 2.15 y 2.05 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6.5, 3.6 y 0.85 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 3.4, 2.6 y 0.5 | | | | 3:00 |
| Obsidiana | 5-5.5 | 6.85, 4.85 y 1.75 | Arenisca | 4.5-5 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 4.2, 2.5 y 1.4 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 3.2, 2.7 y 1.1 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 5.4, 2.45 y 1.1 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6, 2.4 y 2.1 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 3.98, 1.8 y 1.08 | | | | 3:00 |
| Obsidiana | 5-5.5 | 4.3, 4.5 y 1.9 | Granito | 4.5-5 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 4.3, 3.4 y 1.3 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 2.7, 1.8 y 1.1 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 5.5, 2.4 y 1.4 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6, 2.4 y 2.1 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 2.13, 1.54 y 0.91 | | | | 3:00 |
| Obsidiana | 5-5.5 | 5.1, 4.95 y 0.7 | Basalto y arena | 5-6 y 5-7 | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Travertino | 3 | 2.35, 2.12 y 0.6 | | | | 0:30 |
| Turquesa | 5-6 | 1.6, 1.1 y 0.21 | | | | 1:00 |
| Mármol | 3-4 | 5.6, 2.42 y 1.91 | | | | 1:00 |
| Serpentinita | 3.5-5.5 | 6.5, 3.6 y 0.75 | | | | 1:00 |
| Jadeitita | 6.5-7 | 2.09, 4.14 y 0.96 | | | | 3:00 |

Las medidas están en cm, el tiempo en horas y minutos (h:m) y la dureza en la escala de Mohs.

### b) Cortes

Varias piezas presentan cortes transversales o longitudinales, los cuales pudieron haberse hecho con instrumentos líticos de pedernal o de obsidiana, o quizás con abrasivos y tiras de piel o fibras vegetales tensadas en un arco.


Figura 71. Corte de turquesa con lascas de obsidiana (a) y de travertino con lascas de pedernal (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.


Figura 72. Cortes de serpentina con arena y tiras de piel (a) y de travertino con arena y fibras vegetales (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Los experimentos encaminados a cortar las distintas materias primas se llevaron a cabo por medio del empleo de lascas de obsidiana (figura 71a) y de pedernal (figura 71b), así como con abrasivos animados con tiras de piel (figura 72a) y fibras vegetales de ixtle o henequén (figura 72b) con movimientos de vaivén alterno.

Durante la realización de los cortes hechos con lítica tallada se pudo apreciar que los bordes presentaban rayones muy bien marcados y un perfil en forma de V por las paredes divergentes y el fondo en ángulo agudo. Cabe señalar que las lascas tuvieron que ser reemplazadas constantemente conforme perdían el filo, sobre todo las de obsidiana.

En cuanto a los cortes hechos con abrasivos y tiras de piel o fibras vegetales, se pudo apreciar que los bordes presentaban rayones muy finos y difusos, así como un perfil en forma de U por las paredes

ligeramente divergentes y el fondo curvo. Sin embargo, el empleo de fibras vegetales resultó de poca utilidad, ya que las cuerdas se rompían fácilmente por la fricción y había que sustituirlas constantemente. Ello no permitió terminar estos experimentos, además de que después de varias horas de trabajo no produjeron ninguna marca ni se veía que se avanzara en el corte del material. En contraste, las tiras de piel sí permitieron cortar casi todos los materiales, aunque había que volver a tensarlas cada cierto tiempo y en ocasiones llegaba a romperse.

Cabe señalar que en los casos en que se terminaron los cortes, fue posible observar un pequeño reborde irregular en la pared, debido a que a punto de finalizar el trabajo se partía el material por la presión ejercida con el movimiento y fricción del instrumento.

Los tiempos de trabajo fueron los siguientes (tabla 13):

Tabla 13
CORTES EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 4.1, 1.15 y 0.4 | Lascas de obsidiana | Movimientos de vaivén alterno | 5:10 |
| Travertino | 3.22, 2.45 y 0.35 | | | 0:49 |
| Turquesa | 1.6, 1.1 y 0.18 | | | 2:35 |
| Mármol | 3.25, 2.1 y 0.75 | | | 0:25 |
| Serpentinita | 10.4, 2.05 y 1.63 | | | 6:30 |
| Jadeitita | 9.07, 3.87 y 0.4 | | | 69:11 |
| Obsidiana | 4.7, 1.1 y 0.3 | Lascas de pedernal | Movimientos de vaivén alterno | 1:25 |
| Travertino | 2.51, 0.81 y 0.85 | | | 0:55 |
| Turquesa | 2.1, 1.3 y 0.4 | | | 4:15 |
| Mármol | 6.3, 3 y 1.3 | | | 0:15 |
| Serpentinita | 17, 2.2 y 2.1 | | | 4:40 |
| Jadeitita | 14.08, 8.2 y 0.44 | | | 73:00 |
| Obsidiana | 3.1, 3.5 y 0.3 | Tiras de piel y arena | Movimientos de vaivén alterno | Se rompió |
| Travertino | 3, 6 y 0.45 | | | 2:13 |
| Turquesa | 2.97, 3.53 y 0.7 | | | 3:42 |
| Mármol | 4.25, 2 y 1.5 | | | 3:13 |
| Serpentinita | 2.1, 3.2 y 0.6 | | | 2.05 |
| Jadeitita | 3.5, 3.72 y 0.3 | | | +40:00 |

Tabla 13
CORTES EN LAPIDARIA
(continuación)

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 3.1, 3.5 y 0.3 | Fibras vegetales y arena | Movimientos de vaivén alterno | Se rompió |
| Travertino | 3.6, 7.4 y 1 | | | Se rompió |
| Turquesa | 2.97, 3.5 y 0.7 | | | Se rompió |
| Mármol | 4.25, 2 y 1.5 | | | Se rompió |
| Serpentinita | 2.1, 3.2 y 0.6 | | | Se rompió |
| Jadeitita | 3.5, 3.72 y 0.3 | | | Se rompió |
| Obsidiana | 3.1, 3.5 y 0.3 | Fibras vegetales y polvo de cuarzo | Movimientos de vaivén alterno | Se rompió |
| Travertino | 3.6, 7.4 y 1 | | | Se rompió |
| Turquesa | 2.97, 3.5 y 0.7 | | | Se rompió |
| Mármol | 4.25, 2 y 1.5 | | | Se rompió |
| Serpentinita | 2.1, 3.2 y 0.6 | | | Se rompió |
| Jadeitita | 3.5, 3.72 y 0.3 | | | Se rompió |

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

### c) Perforaciones

Las cuentas y pendientes en las distintas materias primas presentan perforaciones cónicas, bicónicas y tubulares que pudieron ser hechas con instrumentos líticos y/o abrasivos.

Las cónicas son de planta circular cuyo diámetro disminuye hacia el fondo debido a la aplicación del trabajo por un solo lado y en una sola dirección.

Las bicónicas son el resultado de hacer dos perforaciones cónicas en lados opuestos de un objeto, de tal forma que ambas lleguen a encontrarse.

Las tubulares son de planta perfectamente circular y paredes rectas, por lo cual su diámetro no disminuye; probablemente hechas con instrumentos cilíndricos en una sola dirección o desgastadores en los cuales se llega hasta su parte recta.

También es posible apreciar que algunas piezas, como las figurillas, pendientes y máscaras antropomorfas, presentan como elemento decorativo perforaciones inconclusas a manera de desgastes rotatorios que simulan las concavidades de los ojos, los orificios nasales y detalles de los tocados. Ocasionalmente algunas de ellas tienen estas perforaciones inconclusas juntas para formar profundas concavidades de la boca y de los ojos. Estos rasgos pudieron ser elaborados con

materiales líticos o abrasivos y carrizos. Asimismo, solamente las urnas de obsidiana y travertino, así como las vasijas y braseros de mármol presentan ahuecamientos, quizás hechos con abrasivos y carrizos muy gruesos.

Las perforaciones llevadas a cabo con movimientos rotatorios alternos se dividieron en tres grupos, de acuerdo con el tipo de material a emplear: instrumentos líticos (lascas de pedernal y obsidiana terminadas en punta), abrasivos (arena, polvo de obsidiana, polvo de pedernal y ceniza volcánica) y hueso (sólo o con ayuda de abrasivos). En las primeras se emplearon lascas aguzadas (figura 73), las cuales fueron sustituidas conforme perdían filo y/o se rompía la punta. Por su parte, en las segundas se emplearon los abrasivos humedecidos animados con carrizos (figuras 74 y 75), donde resultó necesario

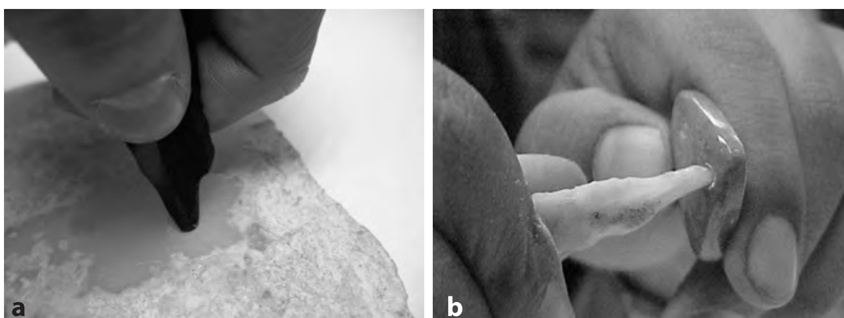



Figura 73. Perforación de travertino con lascas aguzadas de obsidiana (a) y turquesa con lascas aguzadas de pedernal (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

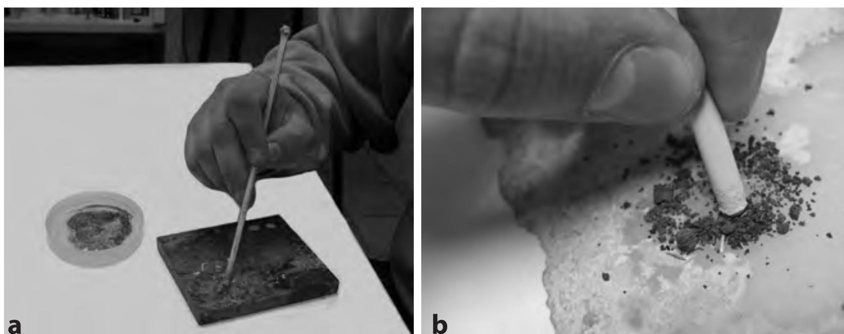



Figura 74. Perforación de mármol con arena y carrizo (a) y de travertino con ceniza volcánica y carrizo (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

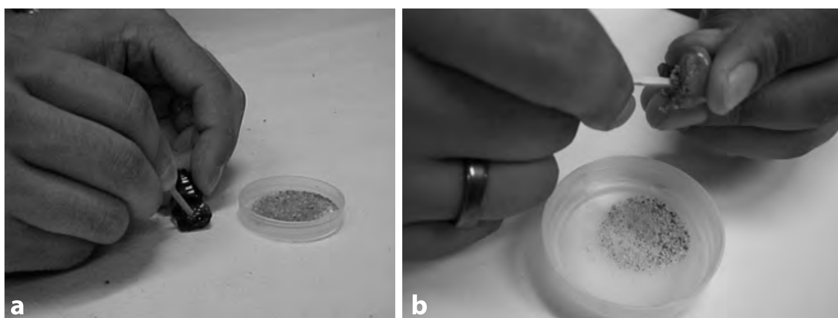



Figura 75. Perforación de obsidiana con polvo de obsidiana y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

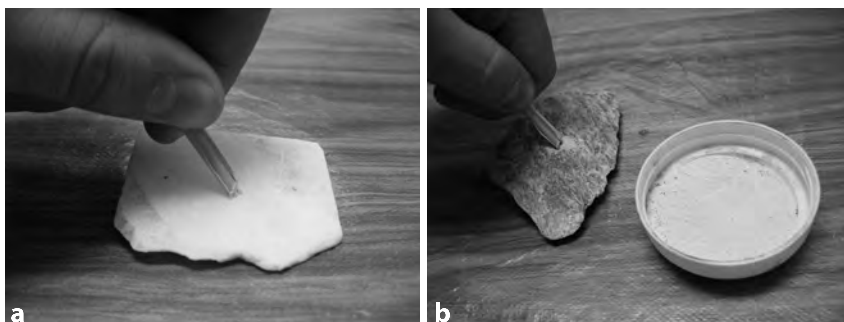



Figura 76. Perforación de travertino con hueso (a) y de serpentina con arena y hueso (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

reemplazar constantemente el abrasivo, ya que durante el trabajo se molía y formaba una pasta que cada cierto tiempo perdía su eficacia. En el caso del hueso, se utilizaron agujas, punzones y leznas, primero solos, con movimientos rotatorios alternos y luego añadiendo abrasivos humedecidos, reemplazando constantemente estos últimos (figura 76).

Cabe señalar que solamente se pudieron terminar dos experimentos en jadeitita, debido a que, por su gran dureza en la escala de Mohs, requirieron una enorme cantidad de tiempo invertido de trabajo. Éste superó las 150 horas en cada uno, por lo cual las perforaciones con abrasivos todavía necesitaban mayor tiempo y no fue posible terminarlas para este estudio.[6]

[6] A pesar de no estar totalmente terminadas estas horadaciones en jadeitita, se observaron sus rasgos para compararlos con las piezas arqueológicas. Además, debido a que cada ins-

El empleo de instrumentos de hueso no produjo ningún resultado después de varias horas de trabajo. Cuando le fueron añadidos los abrasivos, tampoco mejoraron los resultados, ya que las superficies de las piezas eran pulidas por el polvo, pero no producían ninguna oquedad y más bien los artefactos de hueso iban desgastándose y reduciendo dramáticamente su tamaño debido a la abrasión de los mismos sobre las piedras. Por ello, descartamos su uso en el trabajo lapidario.

En las huellas resultantes de los experimentos en que sí se logró horadar las piezas, pudo apreciarse que el empleo de instrumentos líticos deja rayones concéntricos generalmente muy bien marcados sobre paredes rugosas u opacas; mientras que el uso de la mayoría de los abrasivos (arena, polvo de obsidiana y ceniza volcánica) produce líneas muy finas y difusas sobre paredes lustrosas. Un caso intermedio lo presenta el uso de polvo de pedernal, el cual genera rayones concéntricos a veces bien marcados sobre paredes lustrosas o rugosas dependiendo del material perforado.

Los tiempos de trabajo en cada experimento fueron los siguientes (tabla 14):

Tabla 14
PERFORACIONES EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 4, 2.65 y 0.4 | Lascas aguzadas de obsidiana | Movimientos rotatorios alternos | 18:30 |
| Travertino | 17.5, 11.4 y 0.5 | | | 2:08 |
| Turquesa | 3.4, 3.4 y 1.1 | | | 5:03 |
| Mármol | 9.5, 1.9 y 0.9 | | | 2:00 |
| Serpentinita | 6.5, 3.6 y 0.7 | | | 0:57 |
| Jadeitita | 8, 4.55 y 0.3 | | | 89:38 |
| Obsidiana | 4.05, 2.9 y 0.6 | Lascas aguzadas de pedernal | Movimientos rotatorios alternos | 20:55 |
| Travertino | 17.5, 11.4 y 0.5 | | | 0:35 |
| Turquesa | 3.4, 3.4 y 1.1 | | | 1:34 |
| Mármol | 9.5, 1.9 y 0.9 | | | 0:55 |
| Serpentinita | 6.04, 3.07 y 1.09 | | | 0:40 |
| Jadeitita | 2.7, 2.3 y 0.3 | | | 74:13 |

trumento produce huellas características que se repiten sin importar el material trabajado, fue posible apreciar similitudes entre ellas.

Tabla 14
PERFORACIONES EN LAPIDARIA
(continuación)

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 3.1, 2.7 y 0.5<br>17.5, 11.4 y 0.5<br>2.5, 2.9 y 1.2<br>9.5, 1.9 y 0.9<br>4.2, 11.4 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Arena y carrizo | Movimientos rotatorios alternos | 55:30<br>10:45<br>6:29<br>12:10<br>6:25<br>+150:00 |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 3.7, 1.9 y 0.3<br>17.5, 11.4 y 0.5<br>3.9, 2.6 y 1.5<br>9.5, 1.9 y 0.9<br>4.2, 11 .4 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Ceniza volcánica y carrizo | Movimientos rotatorios alternos | 64:35<br>10:00<br>24:12<br>12:05<br>6:35<br>+150:00 |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 3.1, 1.5 y 0.4<br>17.5, 11.4 y 0.5<br>3, 3.1 y 1<br>9.5, 1.9 y 0.9<br>4.2, 11.4 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Polvo de obsidiana y carrizo | Movimientos rotatorios alternos | 71:30<br>8:05<br>16:25<br>12:10<br>5:47<br>+150:00 |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 2.9, 2.7 y 0.3<br>17.5, 11.4 y 0.5<br>2.15, 1.65 y 1.42<br>9.5, 1.9 y 0.9<br>4.2, 11.4 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Polvo de pedernal y carrizo | Movimientos rotatorios alternos | 19:30<br>6:45<br>13:14<br>10:10<br>4:30<br>+150:00 |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 2.6, 2.3 y 0.4<br>4.5, 5.3 y 0.7<br>2.7, 3 y 1<br>10, 2 y 1<br>4.2, 11.4 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Hueso | Movimientos rotatorios alternos | No produce ninguna horadación |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 2.4, 2.7 y 0.3<br>17.5, 11.4 y 0.5<br>2.9, 3.1 y 1.3<br>10, 2 y 1<br>6.8, 5.1 y 1.15<br>8, 4.55 y 0.3 | Arena y hueso | Movimientos rotatorios alternos | El instrumental de hueso se reduce debido a la abrasión y no horada las piedras |

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

### d) Incisiones

Algunos de los objetos lapidarios presentan diseños incisos en forma de líneas rectas, circulares o sinuosas, para representar partes anatómicas del cuerpo, como brazos, piernas, dedos, cuellos, orejas, narices, bocas y ojos, así como para resaltar las formas y detalles de los tocados y vestimentas.

Las incisiones son motivos decorativos hechos mediante acanaladuras que no llegan a traspasar las paredes de las piezas. Para hacerlas se emplearon instrumentos afilados de obsidiana (figura 77a) y de pedernal (figura 77b) con movimientos de vaivén alterno.

En todos los experimentos se hicieron líneas rectas con la misma profundidad (2 mm), cuyos tiempos de trabajo fueron los siguientes (tabla 15):

Tabla 15
INCISIONES EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana | 4.1, 3.8 y 0.5 | Lascas aguzadas de obsidiana | Movimientos de vaivén alterno | 2:00 |
| Travertino | 2.31, 1.85 y 0.35 | | | 0:20 |
| Turquesa | 1.3, 1.3 y 0.2 | | | 0:30 |
| Mármol | 10, 9.5 y 1 | | | 0:30 |
| Serpentinita | 5.1, 3.7 y 0.9 | | | 0:10 |
| Jadeitita | 3.25, 2.5 y 0.5 | | | 2:00 |
| Obsidiana | 5.2, 3.6 y 1.4 | Lascas aguzadas de pedernal | Movimientos de vaivén alterno | 2:00 |
| Travertino | 2.23, 2.2 y 0.35 | | | 0:20 |
| Turquesa | 1.3, 1.3 y 0.25 | | | 0:30 |
| Mármol | 10, 9.5 y 1 | | | 0:30 |
| Serpentinita | 8.5, 2.35 y 2.1 | | | 0:10 |
| Jadeitita | 3.25, 2.5 y 0.5 | | | 2:00 |

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

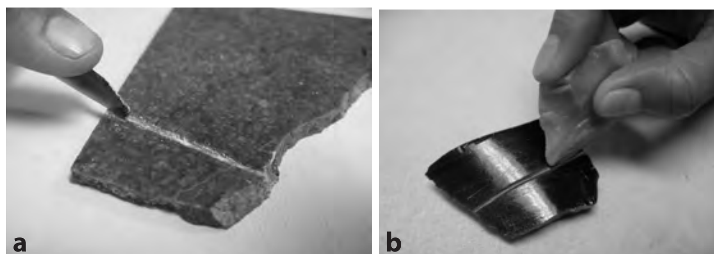


Figura 77. Incisión de jadeitita con lascas de obsidiana (a) y de obsidiana con lascas de pedernal (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Cabe señalar que en los diseños incisos hechos con ambos materiales líticos se aprecian varios rayones rectos-paralelos, algunos bien marcados y otros algo difusos.

### e) Calados

Esta modificación solamente la presentan los círculos calados al centro y los pectorales circulares incisos, así como algunas figurillas y máscaras de estilo "mezcala" tipo B o "chontal" hechas en distintas piedras verdes.

En el caso de las piezas de obsidiana, todas tienen un calado circular al centro, mientras que en los objetos de piedra verde son de forma ojival, elipsoidal, circular o rectangular para representar los ojos y boca de las máscaras o separar los brazos del cuerpo en las figurillas.

Para los experimentos se realizaron calados circulares a través del empleo de lascas afiladas de obsidiana (figura 78a) y de pedernal (figura 78b). Cabe señalar que las lascas tuvieron que ser reemplazadas constantemente conforme perdían el filo. También se hizo un calado con arena humedecida animada con un carrizo grueso.

Los tiempos de trabajo en cada experimento fueron los siguientes (tabla 16):

Tabla 16
CALADOS EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Medidas Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana<br>Serpentinita | 4.6, 4.8 y 0.6<br>23.1, 11.6 y 0.4 | Lascas aguzadas de obsidiana | Movimientos de vaivén alterno | 108:42<br>5:20 |
| Obsidiana<br>Serpentinita | 4.5, 5.6 y 0.7<br>23.1, 11.6 y 0.4 | Lascas aguzadas de pedernal | | 113:18<br>3:49 |
| Serpentinita | 11.4, 4.28 y 1.1 | Arena y carrizo | Movimientos rotatorios alternos | 7:32 |

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

Cabe señalar que en las paredes de los calados hechos con ambos materiales líticos se aprecian varios rayones rectos-paralelos, algunos bien marcados; mientras que en el realizado con abrasivos se ven bastante difusos sobre una textura uniforme.

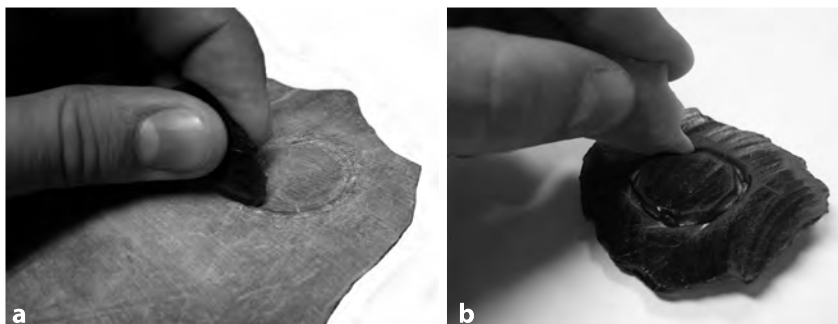



Figura 78. Calado de serpentina con lascas de obsidiana (b) y de obsidiana con lascas de pedernal (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

f) Acabados

La mayoría de las piezas lapidarias presentan superficies lisas sumamente lustrosas, por lo cual puede deducirse que a los desgastes iniciales les fueron aplicados algún tipo de acabado para volver difusos sus rayones y abrillantar los objetos.

Para los experimentos se realizaron tres técnicas de acabado, pulido, bruñido y la combinación de ambos procesos, sobre superficies de piezas previamente desgastadas con instrumentos líticos (lajas o metates con y sin abrasivos), con un tiempo de trabajo de una hora en cada proceso para que se marcaran las huellas con la misma intensidad (tabla 17).

Cabe señalar que en un mismo fragmento se realizaron los tres acabados en distintas partes en que fue dividido, de lo cual se guardó registro gráfico.

Para la aplicación del pulido se probaron siete materiales:

Arena[7] humedecida y colocada sobre la superficie de las piezas previamente desgastadas, la cual fue frotada con movimientos rotatorios y de vaivén alterno, empleando un trozo de piel suave (figura 79a).

[7] Este abrasivo fue empleado en todos los materiales con fines comparativos, basados en las experiencias obtenidas en el taller de arqueología experimental en concha, donde también se han realizado pulidos con arena en distintas especies con el mismo propósito.

Polvo de obsidiana,[8] empleado de la misma manera que la arena (figura 79b).

Polvo de hematita,[9] utilizado de forma igual que los abrasivos anteriores (figura 80a).

Polvo de corundo,[10] empleado de manera similar a los otros abrasivos (figura 80b).

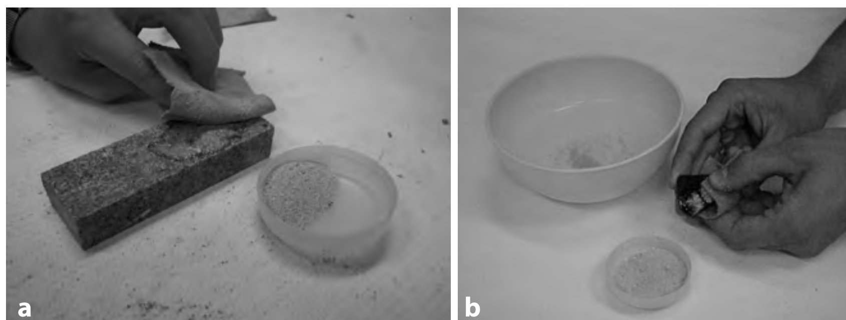



Figura 79. Pulido de mármol con arena y piel (a) y pulido de obsidiana con polvo de obsidiana y piel (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

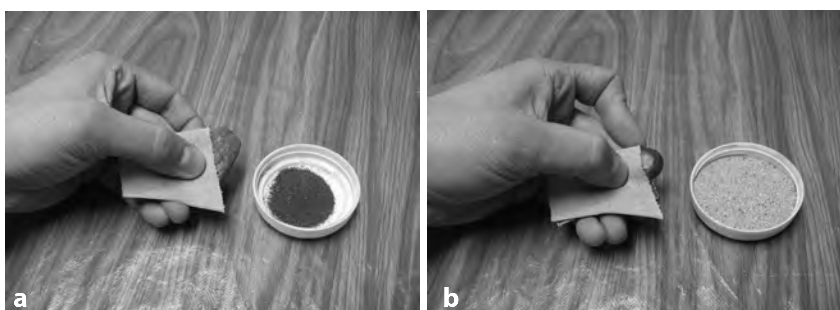



Figura 80. Pulido de serpentina con polvo de hematita (a) y con polvo de corundo (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

[8] Este abrasivo fue empleado solamente en la obsidiana porque se propone que fue el utilizado por los artesanos que hacían espejos y demás objetos en la época prehispánica (Alejandro Pastrana, 2004, comunicación personal) y porque los artesanos contemporáneos en Nopalillo, Hidalgo y Teotihuacan, Estado de México, todavía lo usan en sus reproducciones (Serafín Sánchez, 2004, comunicación personal).

[9] Éste también fue experimentado porque Gazzola (2007: 59; Gómez y Gazzola, 2011: 107) propone que fue el utilizado por los artesanos lapidarios de La Ventilla.

[10] Gazzola y colegas (2010: 219) proponen que fue utilizado en la producción lapidaria de Teotihuacan.

Pulidor de laja de arenisca[11] sobre la cual frotamos las superficies de las piezas de obsidiana previamente desgastadas con movimientos de vaivén alterno.

Pulidor de nódulo de pedernal[12] empleado como instrumento activo sobre las superficies previamente desgastadas con movimientos de vaivén alterno (figura 81a).

Pulidor de nódulo de jadeíta[13] utilizado de la misma manera que los pulidores de pedernal (figura 81b).

Para bruñir se emplearon trozos de piel en seco que fueron frotados con movimientos rotatorios y de vaivén alterno sobre las superficies previamente desgastadas (figura 81c).




Figura 81. Pulido de turquesa con nódulo de pedernal (a) y pulido de jadeitita con nódulo de jadeíta (b). Bruñido de obsidiana con trozos de piel (c). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

[11] Ese material también fue empleado sólo en la obsidiana, debido a que en la excavación de los talleres lapidarios de Otumba, fueron recuperados pulidores en esta roca (Charlton, 1993).

[12] Este instrumento fue empleado en todos los materiales debido a que pulidores de este tipo han sido encontrados en varios sitios y talleres lapidarios de Mesoamérica (Velázquez, 2006, comunicación personal; Alicia Reyes, 2006, comunicación personal; Alejandro Maldonado, 2010, comunicación personal).

[13] Este material solamente fue empleado en la jadeíta, debido a que pulidores de este mineral fueron hallados en distintos talleres del área maya, especialmente en el valle del río Motagua (Rochette, 2009).

En la combinación de ambos procesos, se siguieron los mismos procedimientos dividiendo el tiempo en media hora para el pulido y media hora para el bruñido.

Cabe señalar que las tres técnicas producen superficies tersas y abrillantadas. En los pulidos se aprecian rayones muy finos que borran los rasgos de los desgastes iniciales, siendo éstos mucho más marcados cuando se emplean los pulidores sólidos (lajas de arenisca y nódulos de pedernal) que cuando se utilizan abrasivos (arena, polvo de obsidiana, de hematita o de corundo), los cuales son más difusos. En los bruñidos, las superficies carecen de rayones o son muy pocos porque los rasgos de los desgastes iniciales se difumina y vuelven muy difusos. Finalmente, la aplicación conjunta del pulido y bruñido es la que produce los mejores resultados, donde los rayones muy finos se ven difuminados y suavizados.

Los tiempos de trabajo en cada experimento fueron los siguientes (tabla 17):

Tabla 17
ACABADOS EN LAPIDARIA

| *Materia prima* | *Medidas*<br>*Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 7.8, 5.15 y 1.6<br>1.3, 1.1 y 1.1<br>3.2, 2.1 y 1.1<br>8.6, 4.9 y 1.6<br>8.2, 3.3 y 1<br>3.1, 2.2 y 0.5 | Arena y trozos de piel | Movimientos rotatorios y de vaivén alterno | 1:00 |
| Obsidiana | 5.55, 2.1 y 2 | Polvo de obsidiana y trozos de piel | | |
| Serpentinita | 4.5, 3.3 y 1 | Polvo de hematita | | |
| Serpentinita | 2.5, 1.75 y 0.8 | Polvo de corundo | | |
| Obsidiana | 1.8, 1.75 y 1.5 | Pulidor de laja de arenisca | Movimientos de vaivén alterno | |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 7, 2.6 y 2.1<br>5.7, 3 y 1<br>2.15, 1.3 y 0.3<br>9.9, 3 y 1.9<br>8.9, 2.3 y 2.3<br>2.1, 1.4 y 0.5 | Pulidor de nódulo de pedernal | | |

Tabla 17
ACABADOS EN LAPIDARIA
(continuación)

| *Materia prima* | *Medidas* *Largo, ancho y alto* | *Instrumento* | *Procedimiento* | *Tiempo* |
|---|---|---|---|---|
| Jadeitita | 8.3, 8.05 y 1 | Pulidor de nódulo de jadeíta | Movimientos de vaivén alterno | 1:00 |
| Obsidiana<br>Travertino<br>Turquesa<br>Mármol<br>Serpentinita<br>Jadeitita | 7.8, 5.15 y 1.6<br>1.3, 1.1 y 1.1<br>3.2, 2.1 y 1.1<br>8.6, 4.9 y 1.6<br>8.2, 3.3 y 1<br>8, 8.15 y 1 | Trozos de piel | Movimientos rotatorios y de vaivén alterno | |

Las medidas están en cm y el tiempo en horas y minutos (h:m).

# V. Análisis de las huellas de manufactura de la lapidaria del Templo Mayor

Una vez realizados los experimentos, se llevó a cabo la comparación de los rasgos resultantes con los presentes en las piezas arqueológicas en los tres niveles de observación propuestos por Velázquez (2004: 26; 2007: 52-53), para tratar de identificar el instrumento de trabajo empleado en cada modificación. Para ello se tomaron como referencia las descripciones de las huellas experimentales hechas por Velázquez (1999b; 2004; 2007). De esta manera, los resultados obtenidos se describen a continuación.

## 1. LA LAPIDARIA EN OBSIDIANA

### a) Desgastes

En los desgastes experimentales fue posible apreciar a nivel macroscópico y con microscopía estereoscópica que el empleo de lajas o metates sin abrasivos dejan rayones rectos y entrecruzados bien marcados (figura 82a). En contraste, cuando se le añaden abrasivos, como la arena, producen superficies rugosas con textura uniforme, la cual está constituida por líneas muy finas que se entretejen en forma muy cerrada y sobre la cual se distribuye una gran cantidad de partículas muy pequeñas (figura 82b).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas elegidas en obsidiana, se pudo identificar que todas presentan desgastes, en los cuales se aprecian dos patrones de huellas de manufactura (tabla 18).

El primero se presenta en todos los objetos, en donde se pudo determinar que fueron desgastados con instrumentos líticos (lajas o metates) sin ayuda de abrasivos, debido a la presencia de algunos rayones

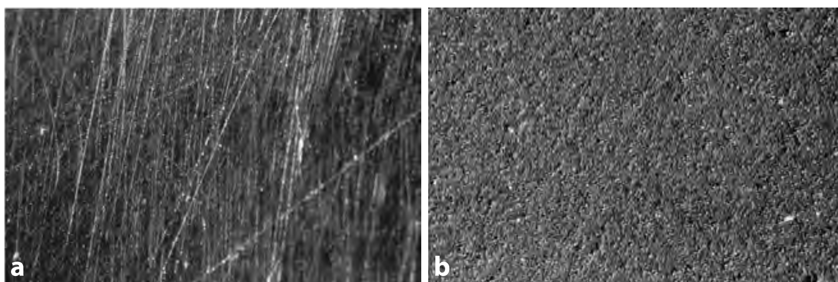



Figura 82. Desgastes experimentales con lajas y metates sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

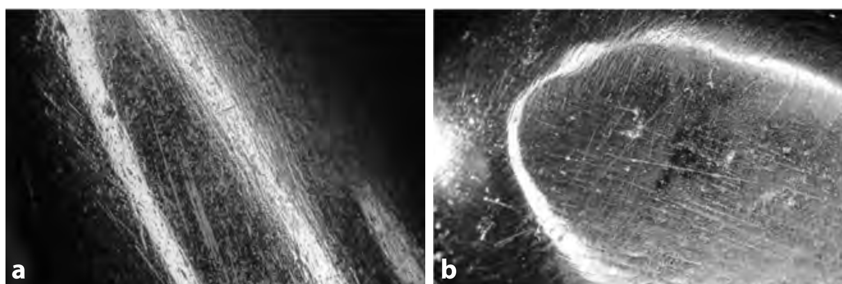



Figura 83. Superficies de cuenta fitomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente de la Ofrenda 17 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

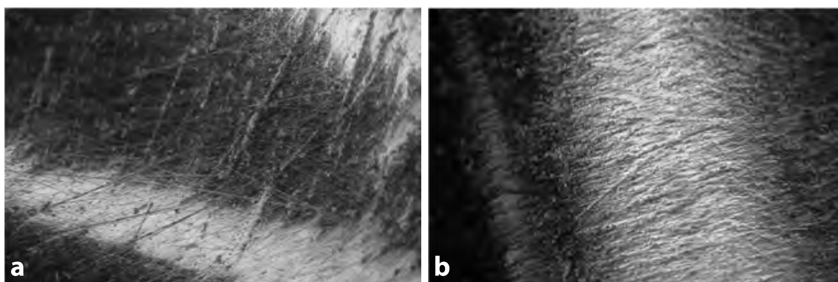



Figura 84. Superficies de remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel de la Ofrenda 1 (a) y de orejera cilíndrica con una sola lámina circular de la Ofrenda 39 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

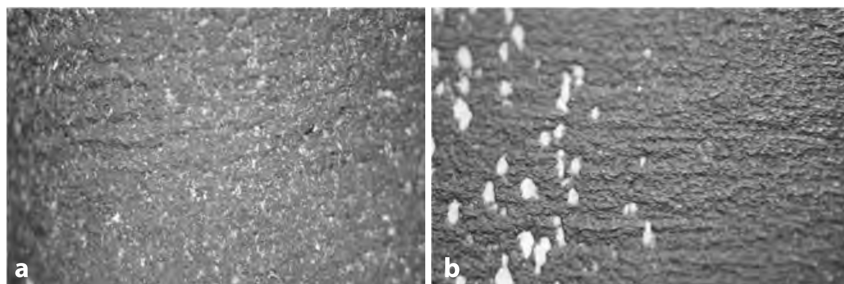



Figura 85. Superficies de adelgazamiento de orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos (a) y de la cara convexa de la tapa de urna en forma de copa (b), ambas de la Ofrenda 39 y a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

rectos bien marcados sobre superficies brillantes (figura 83). En casi todos estos objetos también se observan líneas muy finas sobre estos rayones (figura 84a) y zonas lustrosas con estos rasgos aplanados y difuminados (figura 84b), lo cual nos indica el empleo de acabados (pulido y bruñido).

El segundo sólo se presenta en el adelgazamiento de las orejeras cilíndricas con láminas circulares en ambos extremos en forma de carrete y en las caras convexas de las tapas de urnas, de los círculos calados al centro, de los pectorales circulares incisos, de los pendientes circulares y de las orejeras circulares en forma de "morteritos". Estas piezas presentan las superficies rugosas con textura uniforme (figura 85), lo cual permitió suponer que fueron desgastadas con ayuda de algún abrasivo como la arena.

Tabla 18
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna decorada con cráneo | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de cuenco | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de copa | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| Orejera cilíndrica | 2 | 2 | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | 25 | 25 | - | 25 | 25 |

Tabla 18
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | 1 | 1 | - | 1 | 1 |
| Círculo calado al centro | 10 | 10 | - | 10 | 10 |
| Cuenta globular | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Cuenta fitomorfa | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Cuenta helicoidal | 18 | - | - | 18 | 18 |
| Aplicación semiesférica | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 12 | - | - | 12 | 12 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cilindro con remate globular pequeño | 25 | - | | 25 | 25 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | 2 | - | 2 | 2 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Pendiente circular | 2 | 2 | - | 2 | 2 |
| Aplicación semirrectangular | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Bezote | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | 30 | 30 | - | 30 | 30 |
| Figura en forma de gancho | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 187 | 70 | - | 187 | 187 |

NI: No identificados.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los desgastes, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron com-

paradas con los equivalentes de dicha modificación en 100 de las 187 piezas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Basalto: El empleo de lajas o metates de basalto, sin ayuda de abrasivos, produce una superficie lisa en la que se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 86a).
Basalto y arena: El trabajo con rocas basálticas, añadiendo arena como abrasivo, da por resultado una superficie rugosa de textura irregular, cruzada por bandas alisadas y difusas de bordes irregulares que van de 100 μm de grosor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 86b).
Andesita: Este material genera una superficie rugosa de textura discontinua, cruzada por bandas irregulares de aproximadamente 66 μm de espesor (figura 87a).
Caliza: La utilización de esta roca origina una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas en la que se aprecian bandas irregulares y difusas de 20 y 60 μm de grosor. Asimismo, se distinguen líneas bien marcadas de 4 μm de anchura (figura 87b).
Arenisca: Este material produce una superficie rugosa en la que se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las 10 μm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas de 3 a 3.5 μm de anchura (figura 88a).
Riolita: El empleo de lajas de esta roca da por resultado una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas cruzadas por bandas irregulares y difusas de 33 μm de grosor aproximadamente, las cuales llegan a entrecruzarse (figura 88b).

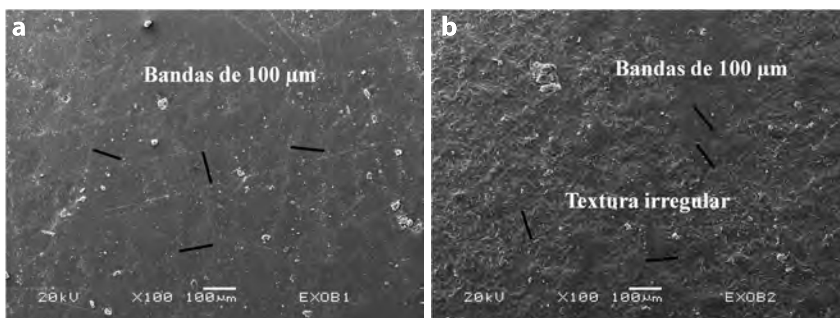



Figura 86. Desgastes experimentales con basalto (a) y basalto y arena (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

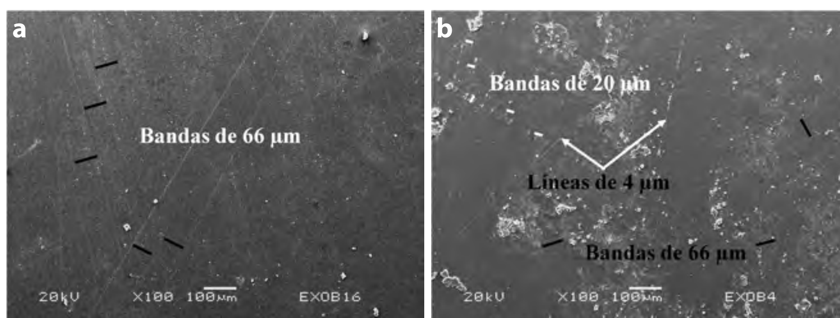



Figura 87. Desgastes experimentales con andesita (a) y caliza (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

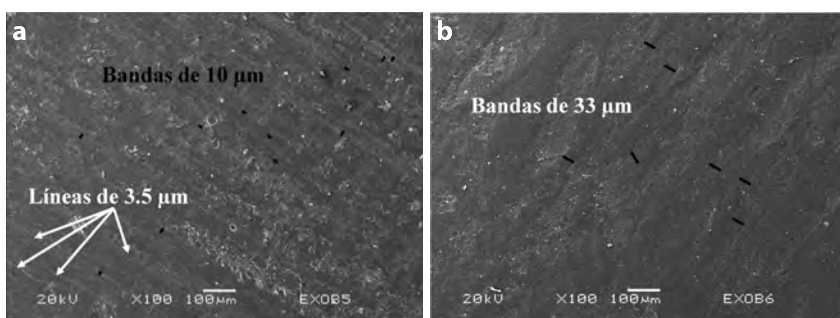



Figura 88. Desgastes experimentales con arenisca (a) y riolita (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

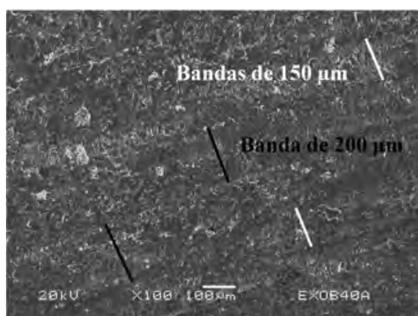



Figura 89. Desgaste experimental con granito a 100x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Granito: Este material genera una superficie con textura irregular, en la cual se aprecian amplias bandas difusas de 150 y 200 µm de espesor (figura 89).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar cuatro patrones de huellas de manufactura (tabla 19).

Tabla 19

ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Urna decorada con cráneo | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de cuenco | 1 | 1 | Basalto y Basalto y arena | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de copa | 1 | 1 | Basalto y Basalto y arena | - | 1 | 1 |
| Orejera cilíndrica | 2 | 2 | Basalto y Basalto y arena | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | 10 | 10 | Basalto y Basalto y arena | - | 10 | 10 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | 1 | 1 | Basalto y Basalto y arena | - | 1 | 1 |
| Círculo calado al centro | 5 | 5 | Basalto y Basalto y arena | - | 5 | 5 |
| Cuenta globular | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Cuenta fitomorfa | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Cuenta helicoidal | 15 | - | Andesita | - | 15 | 15 |
| Aplicación semiesférica | 4 | - | Basalto | - | 4 | 4 |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Cilindro con remate globular pequeño | 10 | - | Basalto | - | 10 | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |

Tabla 19
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | - | Basalto y Basalto y arena | - | 2 | 2 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Pendiente circular | 2 | - | Basalto y Basalto y arena | - | 2 | 2 |
| Aplicación semirectangular | 3 | - | Basalto | - | 3 | 3 |
| Bezote | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | 10 | 10 | Basalto y Basalto y arena | - | 10 | 10 |
| Figura en forma de gancho | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Total | 100 | 30 | | - | 100 | 100 |

NI: No identificado.

El primero está integrado por la urna decorada con cráneo, las dos tapas, los círculos calados al centro y las orejeras cilíndricas con y sin láminas circulares en sus extremos. Estas piezas presentan las superficies alisadas cruzadas por bandas de 100 µm de espesor bastante difusas y sin líneas más finas (figura 90), las cuales se parecen a los desgastes experimentales hechos con basalto y la aplicación de un acabado que difumina estos rasgos sin dejar rayones más finos.

El segundo es el más numeroso e incluye a las placas rectangulares de extremos bífidos, los cilindros con remate globular, los remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y de crótalo de víbora de cascabel, los pectorales circulares incisos y las orejeras circulares en forma de "morteritos", así como los pendientes zoomorfos en forma

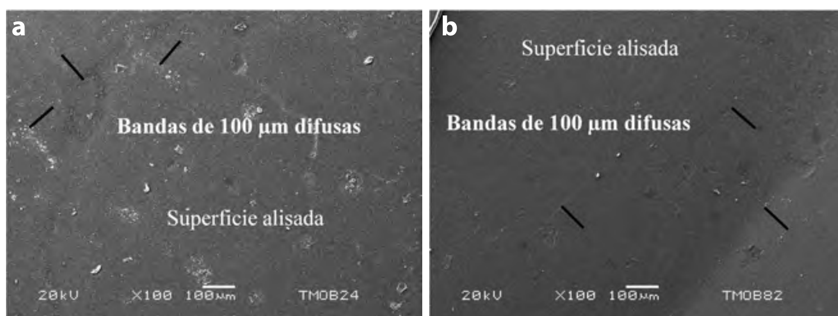



Figura 90. Superficies de la urna (a) y de la cara frontal de un círculo calado al centro (b), ambas de la Ofrenda 34 y a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

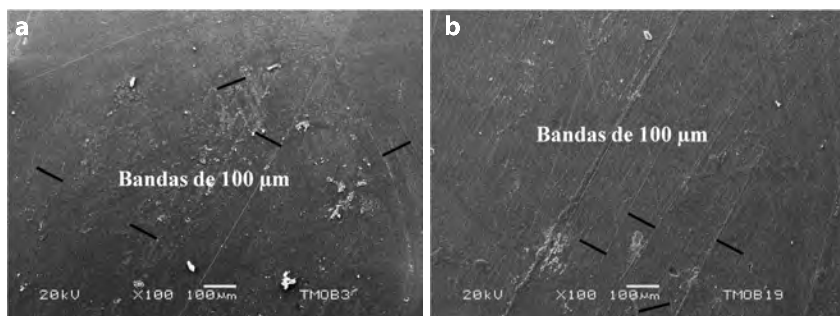



Figura 91. Superficies de cilindro con remate globular pequeño (a) y de remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel (b), ambas de la Ofrenda 13 y a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

de cabezas de pato, el bezote, la figura en forma de gancho y las aplicaciones semiesféricas y semirrectangulares. Estas piezas presentan las superficies alisadas cruzadas por bandas aplanadas de 100 µm de espesor y sucesiones de líneas más finas (figura 91), las cuales coinciden con los desgastes experimentales hechos con basalto y la aplicación de un acabado que deja rayones más finos.

El tercero solamente lo presentan los adelgazamientos de las orejeras en forma de carrete y las caras convexas de los círculos calados, de las tapas de urnas, de las orejeras circulares en forma de "morteritos", de los pectorales circulares incisos y de los pendientes circulares. Se caracterizan por tener las superficies cruzadas por bandas de 100 µm de espesor sobre una textura irregular formada por el entre-

cruzamiento de líneas irregulares y finas de entre 1 y 3 μm de anchura (figura 92). Estas huellas coinciden con los desgastes hechos con basalto y arena.

El cuarto incluye a las cuentas globulares, fitomorfas y helicoidales. Todas estas piezas presentan las superficies aplanadas cruzadas por difusas bandas de 66 μm de espesor, sobre las cuales hay sucesiones de líneas más finas (figura 93). Estos rasgos coinciden con los desgastes hechos con andesita y la aplicación de un acabado que deja rayones más finos.

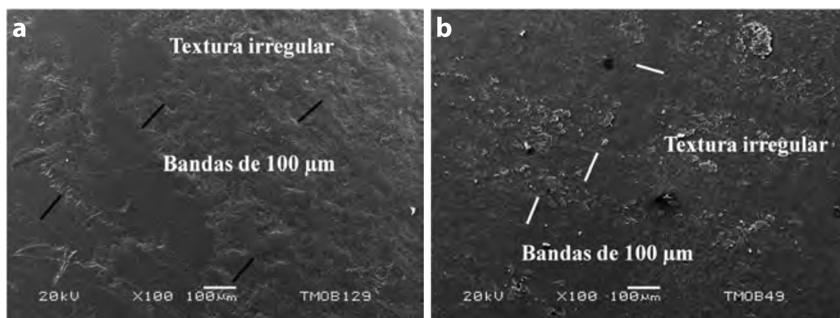



Figura 92. Superficies de las caras convexas de un círculo calado al centro (a) y de la tapa en forma de cuenco (b), ambas de la Ofrenda 34 y a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

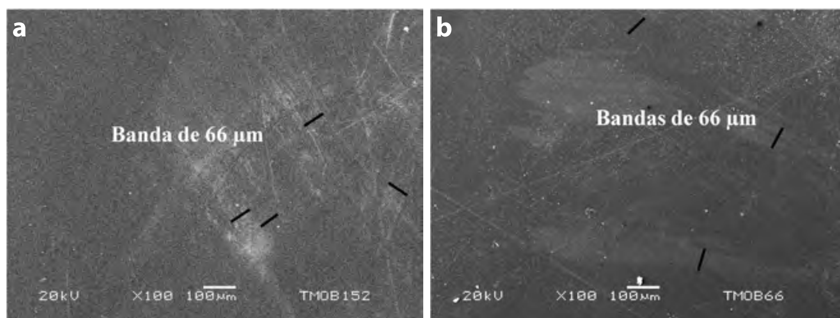



Figura 93. Superficies de cuenta helicoidal (a) y de cuenta fitomorfa (b), ambas de la Ofrenda 39 y a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

### b) Cortes

En los cortes experimentales fue posible observar a simple vista y con microscopía estereoscópica que el empleo de instrumentos líticos (lascas y navajillas) deja líneas paralelas algo difusas. Sin embargo,

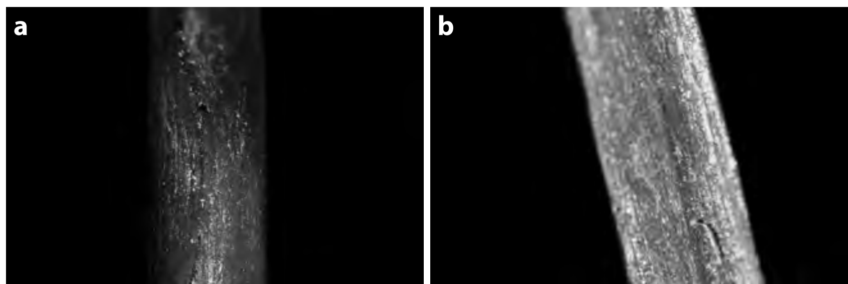



Figura 94. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

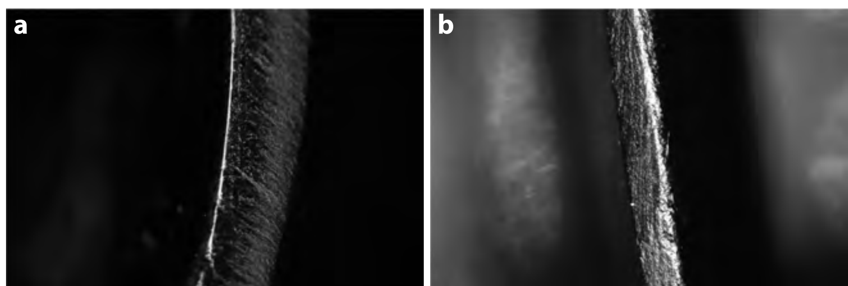



Figura 95. Bordes de orejera cilíndrica con una sola lámina circular (a) y de orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos (b), ambas de la Ofrenda 39 y a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

resulta difícil distinguir las hechas con lascas de obsidiana (figura 94a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 94b).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente 48 piezas presentan esta modificación (tabla 20): las 28 orejeras cilíndricas (las dos sin láminas circulares, las 25 con láminas circulares en ambos extremos y una que tiene una sola lámina circular), los 10 remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y los 10 remates cilíndricos en forma de crótalo de víbora de cascabel. Desafortunadamente, en el caso de los remates, la mayoría de éstos fueron marcados con tinta blanca y barniz los datos de la ofrenda de la que proceden, su número de elemento y de inventario, lo cual dificultó su estudio. En los objetos que sí se pudieron observar las huellas, se aprecian algunas líneas paralelas algo difusas (figura 95), lo cual indica el empleo de materiales líticos.

Tabla 20
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *NI* | *Presentan regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Orejera cilíndrica | 2 | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | 25 | - | 25 | 25 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | 1 | - | 1 | 1 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 10 | - | 10 | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 10 | - | 10 | 10 |
| Total | 48 | - | 48 | 48 |

NI: No identificado; ND: No determinable.

Para poder identificar con mayor precisión el instrumento empleado en los cortes se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 15 de las 48 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 96a).
Lascas de pedernal: Las que producen áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 96b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las piezas el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 21).

En todos los bordes se aprecian zonas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 97). Estos rasgos son similares a los hechos con lascas de pedernal.

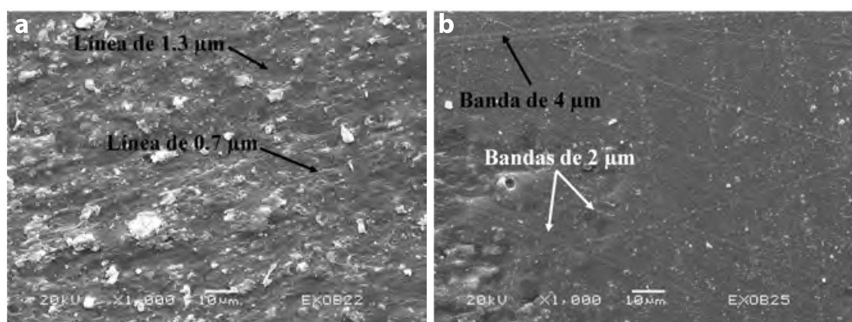



Figura 96. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

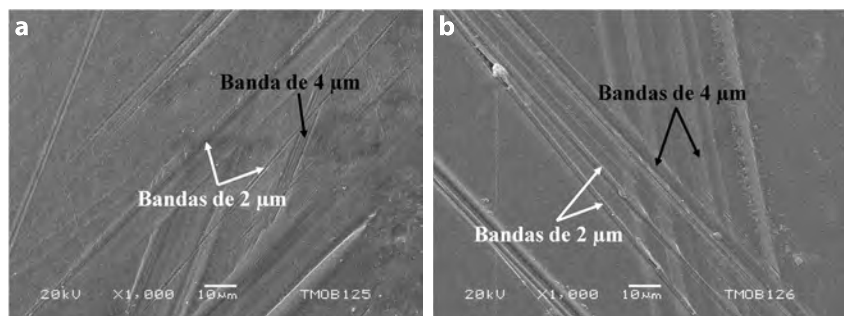



Figura 97. Bordes de remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente (a) y de crótalo de víbora de cascabel (b), ambas de la Ofrenda 1 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 21
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Orejera cilíndrica | 2 | Lascas de pedernal | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | 6 | Lascas de pedernal | - | 6 | 6 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 | 1 |

Tabla 21
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 | 3 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 | 3 |
| | 15 | | - | 15 | 15 |

NI: No identificada.

Cabe señalar que en todas las piezas debió corregirse o regularizarse el borde, debido a que ninguna presentó el reborde irregular que queda al finalizar el corte. Ello al parecer se hizo con los mismos instrumentos de corte, lo cual produjo que las huellas se entrecruzaran tal y como se aprecia en las micrografías ilustradas (figura 97); y porque no detectamos las bandas o rasgos que dejan los desgastes.

### c) Perforaciones

En las perforaciones experimentales hechas con instrumentos líticos como buriles o lascas aguzadas de pedernal o de obsidiana, a simple vista y con microscopía estereoscópica se observan círculos concéntricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca (figura 98). Ello contrasta con las horadaciones en las que se emplearon abrasivos

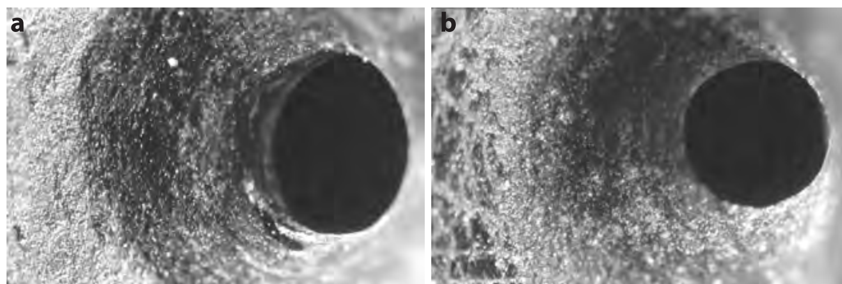



Figura 98. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

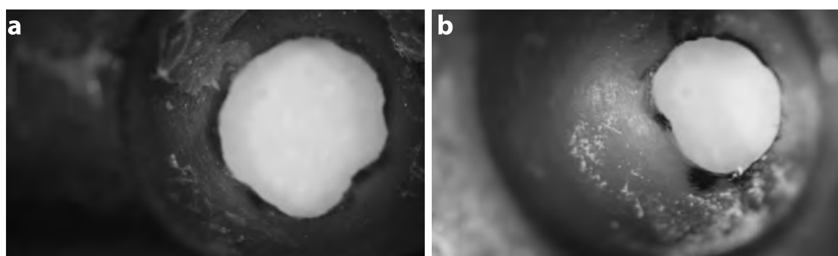



Figura 99. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal) animados con carrizo y agua, los cuales producen rayones muy finos sobre paredes lustrosas (figura 99).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas, se pudo identificar que 129 presentan esta modificación. Cabe señalar que en la mayoría la perforación atraviesa la pieza, pero hay algunos objetos en los que no lo hicieron porque fueron utilizadas para ahuecarlos o enmangarlos, así como elementos decorativos para representar ojos y orificios nasales. De esta manera se pudo apreciar dos patrones de manufactura (tabla 22):

Tabla 22
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN OBSIDIANA CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | |
| Urna decorada con cráneo | - | 1[ab] | - | 1 |
| Tapa en forma de cuenco | - | 1[a] | - | 1 |
| Tapa en forma de copa | - | 1[a] | - | 1 |
| Orejera cilíndrica | - | 2 | - | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | - | 25 | - | 25 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | - | 1 | - | 1 |
| Cuenta globular | - | 7 | - | 7 |
| Cuenta fitomorfa | - | 7 | - | 7 |
| Cuenta helicoidal | - | 18 | - | 18 |

Tabla 22
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | - | 10[ab] | - | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | - | 10[ab] | - | 10 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 14 | - | - | 14 |
| Pendiente circular | - | 2[a] | - | 2 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | - | 30[a] | - | 30 |
| Total | 14 | 129 | - | 129 |

NI: No identificada; [a]: Perforación inconclusa para ahuecar o enmangar; [b]: Perforación inconclusa con fines decorativos.

El primer patrón se presenta en la mayoría de las piezas perforadas, cuyas paredes se aprecian lustrosas y cruzadas por rayones concéntricos muy finos (figuras 100 a 102), similares a las hechas con abrasivos. Éstas pueden dividirse en cuatro variantes de acuerdo con la ubicación o función que se le dio a la horadación.

La primera variante está conformada por todas las orejeras cilíndricas (las dos sin láminas circulares, las 25 con éstas en ambos extre-

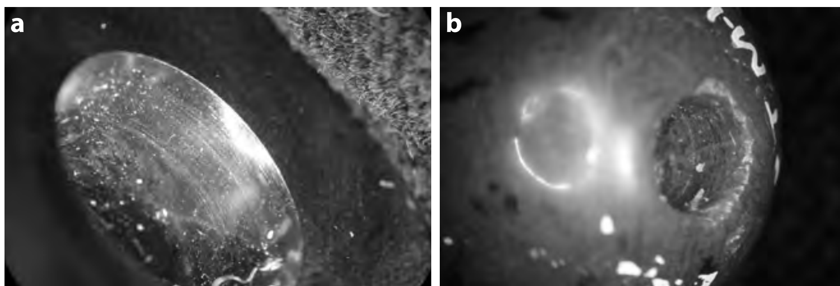



Figura 100. Perforaciones de una orejera de carrete de la Ofrenda 34 (a) y de cuenta globular de la Ofrenda 39 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

mos y una que tiene una sola lámina circular), las cuentas globulares, las fitomorfas, las helicoidales y los pendientes circulares. Estas piezas están atravesadas por horadaciones longitudinales (figura 100), seguramente hechas con abrasivos y carrizos delgados.

La segunda, la integra la urna decorada con cráneo, los 10 remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y los 10 remates en forma de crótalo de víbora de cascabel. Estas piezas presentan perforaciones inconclusas que fueron empleadas como elementos decorativos para representar ojos y orificios nasales (figura 101). En algunos casos se puede observar un bulbo o reborde central (figura 102a), lo cual señala el empleo de abrasivos con un instrumento hueco, quizás un carrizo grueso o un hueso largo.

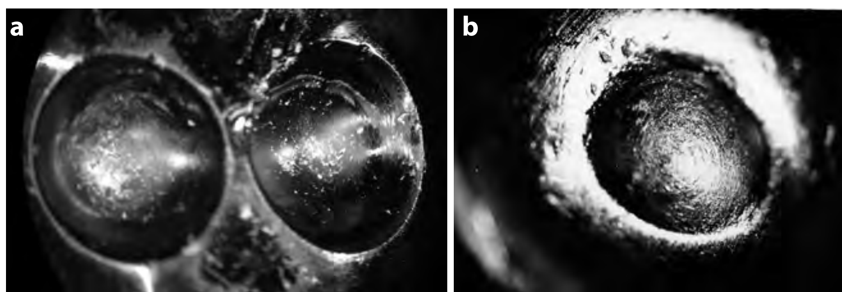



Figura 101. Perforaciones de urna decorada con cráneo de la Ofrenda 34 (a) y de remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente de la Ofrenda 1 (b), ambas a 10x, con fines decorativos para representar los ojos (a) y el orificio nasal (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

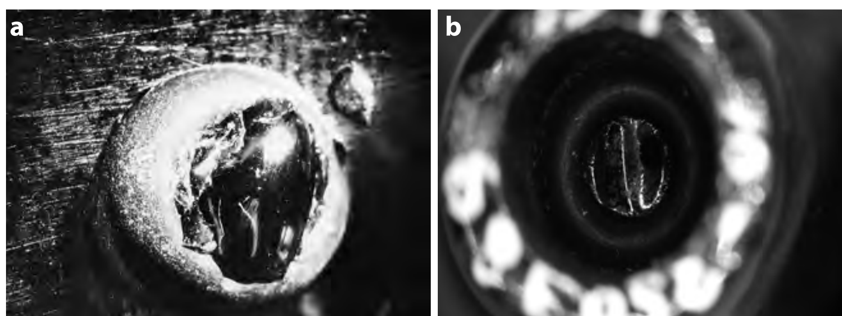



Figura 102. Perforaciones de remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente en los que se aprecia un bulbo o reborde central en el ojo (a) y en su enmangue (b), ambas de la Ofrenda 1 y a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

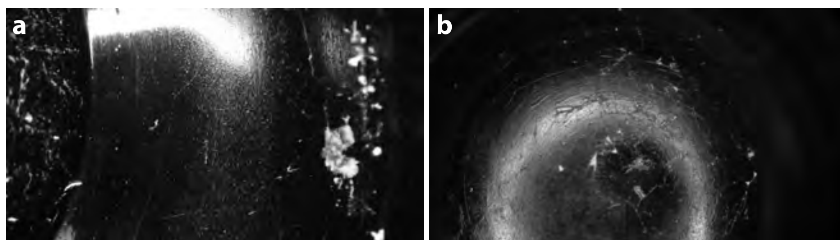



Figura 103. Concavidad de la urna decorada con un cráneo de la Ofrenda 34 (a) y de la tapa de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

La tercera está conformada por la urna decorada con cráneo, las dos tapas de urna (una en forma de cuenco y la otra en forma de copa), los dos pendientes circulares y todas las orejeras circulares en forma de "morteritos". Estos objetos presentan amplias perforaciones inconclusas para generar concavidades o ahuecamientos (figura 103), lo cual indica el empleo de abrasivos y algún material de forma cilíndrica con un diámetro muy amplio, quizás carrizos muy gruesos o huesos largos.

La cuarta variante se presenta en los 10 remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y los 10 remates en forma de crótalo de víbora de cascabel. En estas piezas se hicieron perforaciones inconclusas en las bases de los cilindros para enmangar las piezas a un eje o cetro de madera. En todos los casos se observa un bulbo o reborde central en el fondo de esta modificación (figura 102b), lo cual señala el empleo de abrasivos con un instrumento hueco, tal vez un carrizo grueso o un hueso largo.

El segundo patrón solamente se presenta en los 14 pendientes zoomorfos de cabezas de pato, en cuyas perforaciones transversales se observan las paredes cruzadas por círculos concéntricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca (figura 104). Estos rasgos se parecen a las horadaciones hechas con instrumentos líticos de obsidiana o pedernal.

Para poder identificar con mayor precisión el instrumento empleado en las perforaciones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 55 de las 129 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

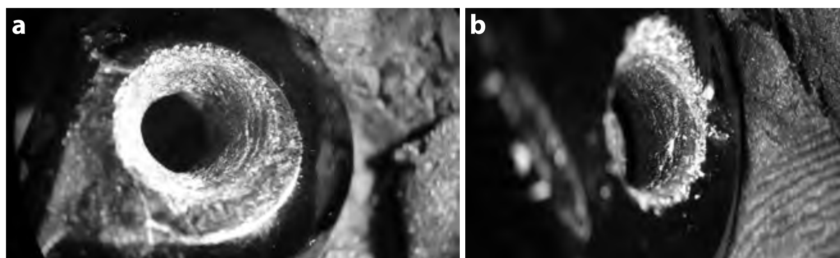



Figura 104. Perforaciones de pendientes en forma de cabezas de pato de la Ofrenda 14 (a y b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

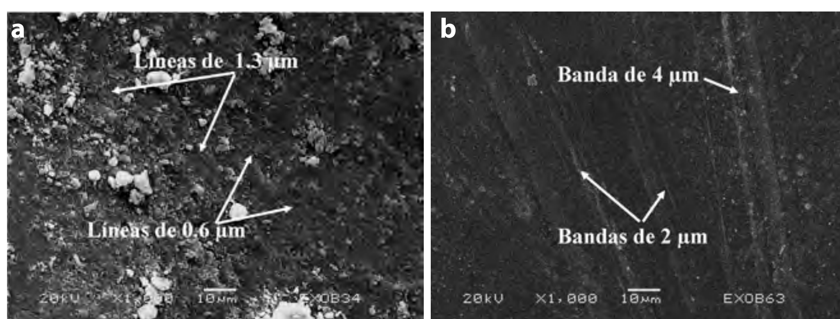



Figura 105. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Buriles o lascas aguzadas de obsidiana: Estos materiales dejan líneas rectas y espaciadas de 0.6 a 1.3 µm de anchura (figura 105a).
Buriles o lascas aguzadas de pedernal: El empleo de éstas produce varias sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 105b).
Arena y carrizo: La aplicación de este abrasivo genera una textura rugosa cruzada por líneas de 1.3 µm de anchura (figura 106a).
Ceniza volcánica y carrizo: El empleo de este abrasivo genera una textura rugosa con líneas finas de 0.6 µm de anchura (figura 106b).
Polvo de obsidiana y carrizo: Este abrasivo produce una superficie lisa con muchas partículas cruzada por líneas muy finas y difusas de 0.6 µm (figura 107a).
Polvo de pedernal y carrizo: La utilización de estos materiales genera una textura muy rugosa cruzada por líneas muy finas de 1 µm de anchura (figura 107b).

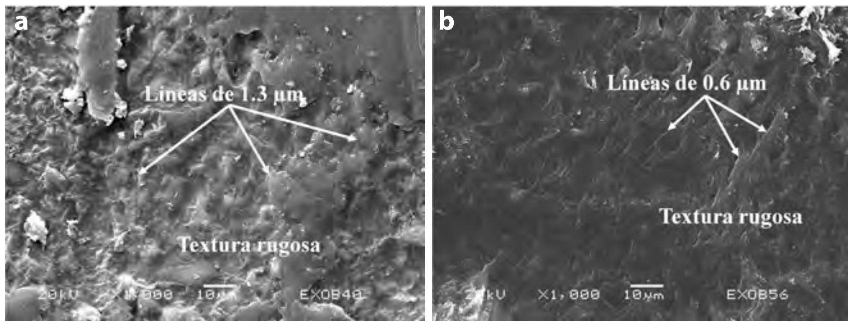



Figura 106. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con ceniza volcánica y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

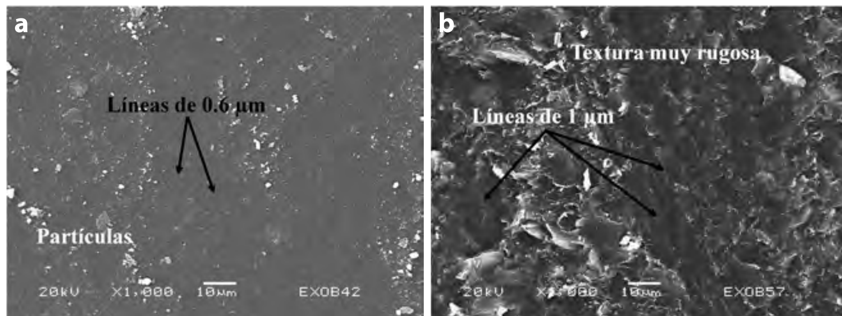



Figura 107. Perforación experimental con polvo de obsidiana y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones en las huellas de manufactura (tabla 23).

El primero está integrado por la urna decorada con cráneo, los pendientes circulares, las orejeras cilíndricas (las dos sin láminas circulares, las 25 con láminas circulares en ambos extremos y una que tiene una sola lámina circular), las cuentas helicoidales, las fitomorfas, las globulares y los remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y de crótalo de víbora de cascabel. En las horadaciones de estas piezas se observa una textura muy rugosa cruzada por líneas de 1 µm de anchura (figura 108a) que coincide con las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal y carrizo.

Cabe señalar que este mismo patrón se observa en las concavidades hechas para ahuecar la urna, las dos tapas de obsidiana y todas

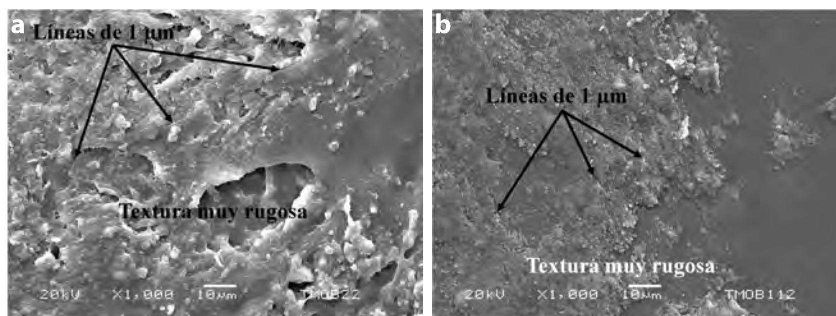



Figura 108. Perforaciones de un remate cilíndrico de cabeza de serpiente de la Ofrenda 1 (a) y de la urna de la Ofrenda 34(b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

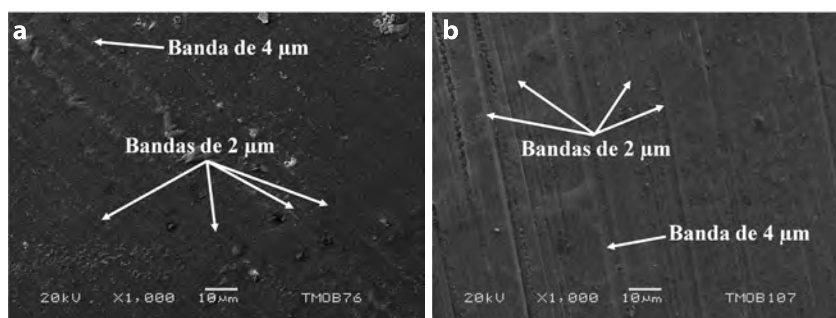



Figura 109. Perforaciones en pendientes zoomorfos de cabezas de pato de la Ofrenda 14 (a y b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

las orejeras circulares en forma de "morteritos", en las cuales se observan líneas de 1 µm de anchura sobre una textura muy rugosa (figura 108b). Estos rasgos se parecen a las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal, aunque por las dimensiones de su diámetro debieron emplearse carrizos más gruesos u otros materiales de mayor grosor.

El segundo solamente se presenta en los pendientes zoomorfos de cabezas de pato, en los cuales se aprecian bandas paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados (figura 109). Estos rasgos coinciden con las perforaciones experimentales hechas con lascas aguzadas de pedernal.

Tabla 23
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna decorada con cráneo | - | 2 | Polvo de pedernal | - | 2 |
| Tapa en forma de cuenco | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Tapa en forma de copa | - | 2 | Polvo de pedernal | - | 2 |
| Orejera cilíndrica | - | 2 | Polvo de pedernal | - | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Cuenta globular | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Cuenta fitomorfa | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Cuenta helicoidal | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | - | 5 | Polvo de pedernal | - | 5 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 5 | - | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Pendiente circular | - | 2 | Polvo de pedernal | - | 2 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | - | 10 | Polvo de pedernal | - | 10 |
| Total | 5 | 50 | | - | 55 |

NI: No identificada.

### d) Incisiones

En las incisiones hechas con instrumentos líticos se observan líneas rectas-paralelas algo difusas a simple vista y con microscopía estereoscópica, pero resulta muy difícil distinguir en cuáles se emplearon

lascas de obsidiana (figura 110a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 110b).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas, se pudo identificar que 61 presentan esta modificación con fines decorativos. Todas las incisiones muestran el mismo patrón de manufactura (tabla 24) de líneas rectas-paralelas algo difusas (figura 111), el cual coincide con los rasgos que dejan los materiales líticos.

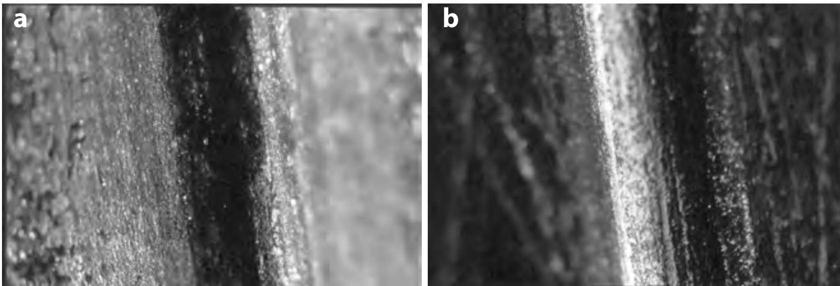



Figura 110. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

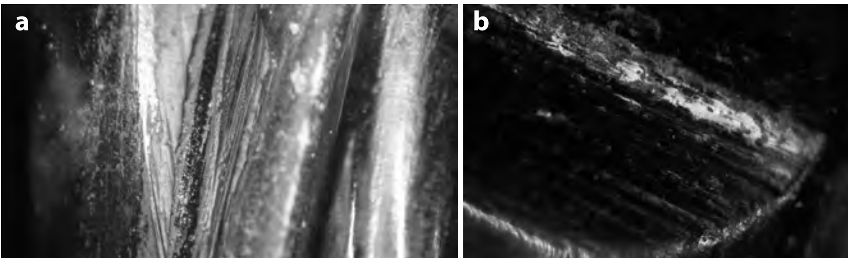



Figura 111. Incisiones de cuenta helicoidal de la Ofrenda 39 (a) y de remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel de la Ofrenda 1 (b), ambas de 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 24
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Urna decorada con cráneo | 1 | - | 1 |
| Cuenta fitomorfa | 7 | - | 7 |
| Cuenta helicoidal | 18 | - | 18 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | - | 1 |

Tabla 24
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Placa rectangular de extremos bífidos | 12 | - | 12 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 10 | - | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 10 | - | 10 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | - | 2 |
| Total | 61 | - | 61 |

NI: No identificado.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las incisiones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 17 de las 61 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 112a).
Lascas de pedernal: Éstas dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 112b).

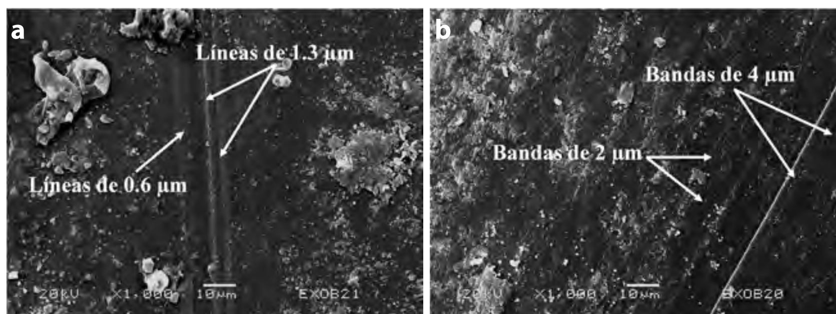


Figura 112. Incisiones con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

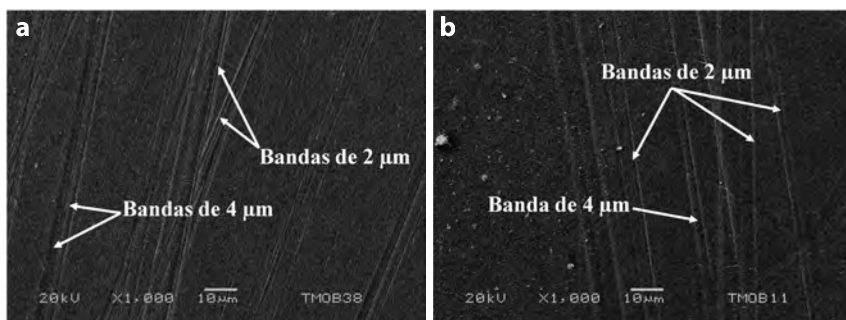



Figura 113. Incisiones experimentales de cuenta helicoidal de la Ofrenda 39 (a) y de placa rectangular de extremos bífidos de la Ofrenda 1 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las mismas huellas de manufactura (tabla 25).

En todas las incisiones se aprecian zonas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 113). Estos rasgos son similares a los hechos con lascas de pedernal.

Tabla 25
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Urna decorada con cráneo | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Cuenta fitomorfa | 2 | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Cuenta helicoidal | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 2 | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Total | 17 | | - | 17 |

NI: No identificada.

e) Calados

En los calados experimentales hechos con instrumentos líticos se observan algunas líneas rectas-paralelas bien marcadas sobre una textura opaca a simple vista y con microscopía estereoscópica, pero resulta muy difícil distinguir en cuáles se emplearon lascas de obsidiana (figura 114a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 114b).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente 10 presentan esta modificación. Cabe destacar que todas corresponden al mismo tipo de objeto, los círculos que tienen calado otro círculo de menor diámetro al centro. Todos muestran el mismo patrón de manufactura (tabla 26) de líneas rectas-paralelas bien marcadas (figura 115), el cual coincide con los rasgos que dejan los materiales líticos.[1]

Tabla 26

ANÁLISIS DE LOS CALADOS EN OBSIDIANA CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Calado con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Círculo calado al centro | 10 | - | 10 |
| Total | 10 | - | 10 |

NI: No identificado.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los calados se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 5 de las 10 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 116a).

[1] Si bien no se realizaron calados experimentales con abrasivos y carrizos gruesos en obsidiana, se pueden tomar como huellas de comparación los rasgos obtenidos en las perforaciones con abrasivos, en donde se aprecian paredes lustrosas con rayones finos. De igual forma, los calados hechos en piedra verde y los del taller de arqueología experimental en concha presentan las paredes con estos mismos rasgos. Ello nos permite descartar su empleo en la elaboración de los calados en los objetos analizados.

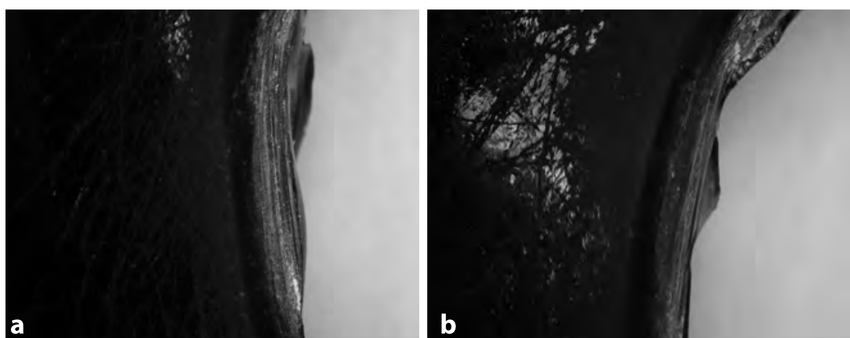



Figura 114. Calado con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

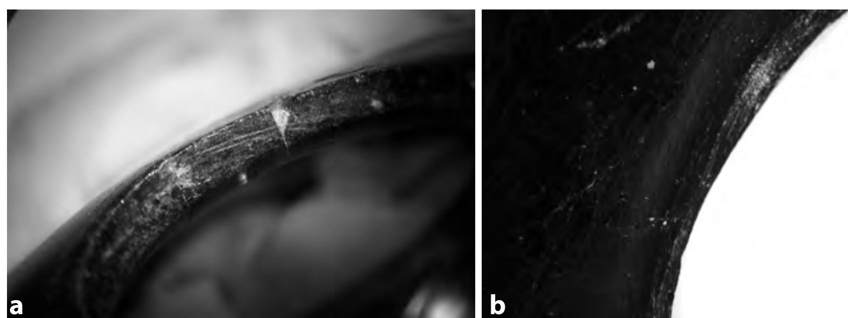



Figura 115. Calados circulares de círculos calados al centro de la Ofrenda 34 (a y b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

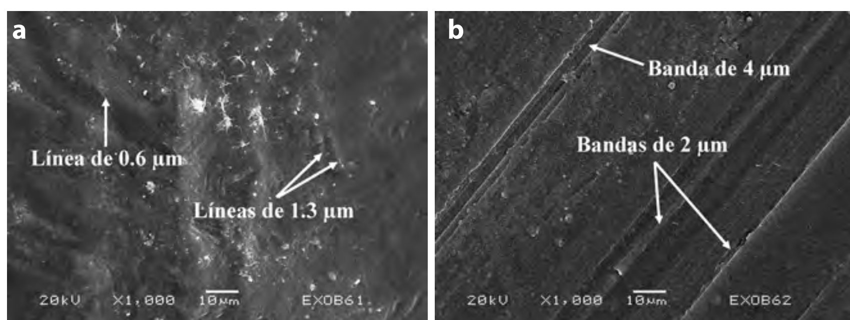



Figura 116. Calados experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

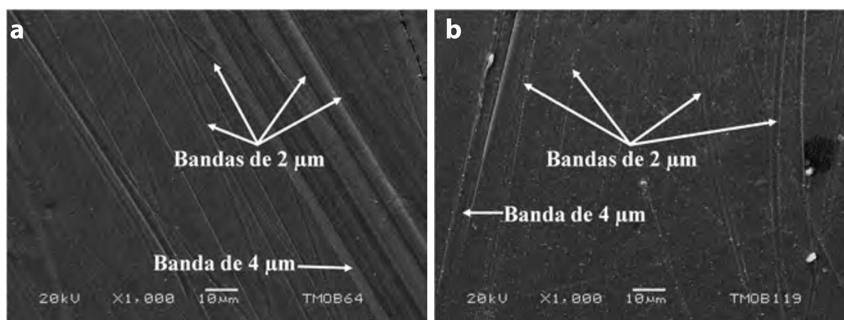



Figura 117. Calados circulares de círculos calados al centro (a y b), ambos de la Ofrenda 34 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Lascas de pedernal: Éstas dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 116b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las mismas huellas de manufactura (tabla 27).

En todos los bordes de los calados se aprecian zonas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 117). Estos rasgos son similares a los hechos con lascas de pedernal.

Tabla 27
ANÁLISIS DE LOS CALADOS EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Círculo calado al centro | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| | 5 | | - | 5 |

NI: No identificado

### f) Acabados

En los acabados experimentales se observaron las huellas de los pulidos, los bruñidos y la combinación de ambos a simple vista y con microscopía estereoscópica.

En los pulidos se aprecian pequeños rayones muy finos que cubren o borran los desgastes iniciales, siendo más finos y difusos los

hechos con abrasivos y piel (figura 118), que los hechos con nódulos o pulidores (figura 119).

En los bruñidos se alisan y abrillantan las superficies previamente desgastadas figura 120).

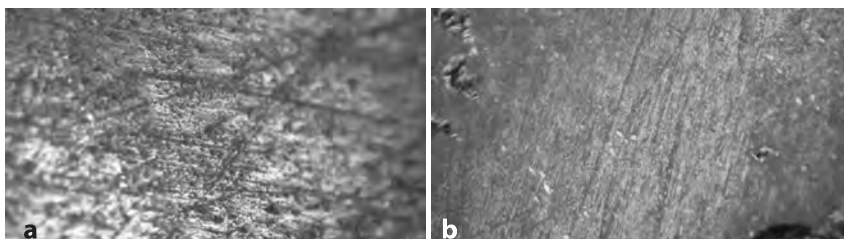



Figura 118. Acabados experimentales: pulido con arena y piel (a) y pulido con polvo de obsidiana y piel (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

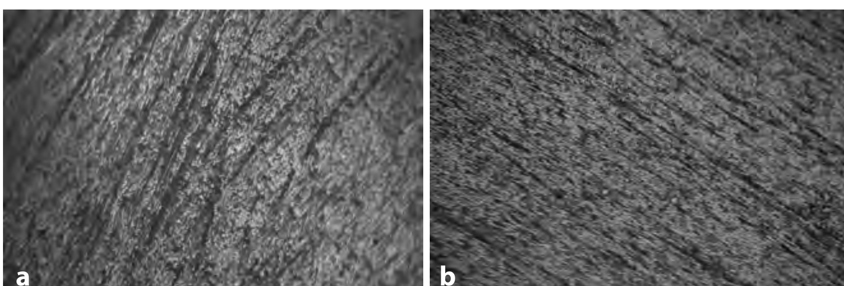



Figura 119. Acabados experimentales: pulido con pulidor de laja de arenisca (a) y pulido con pulidor de nódulo de pedernal (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

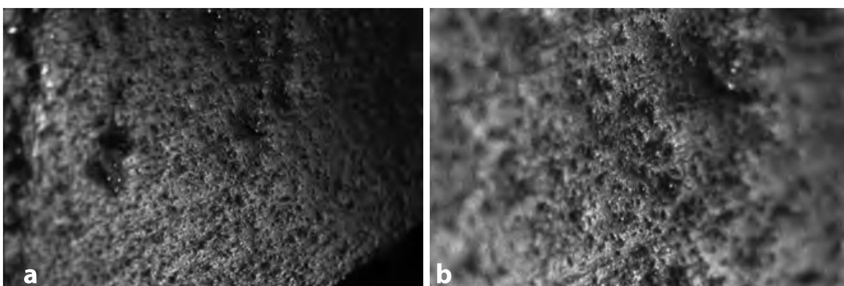



Figura 120. Acabados experimentales: bruñidos con piel a 10x (a) y a 30x (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

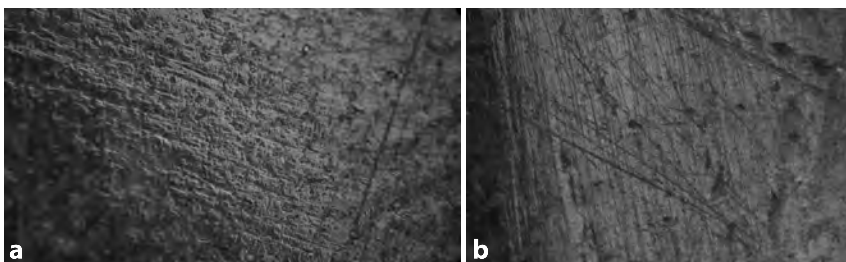



Figura 121. Acabados experimentales: pulido con arena y bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

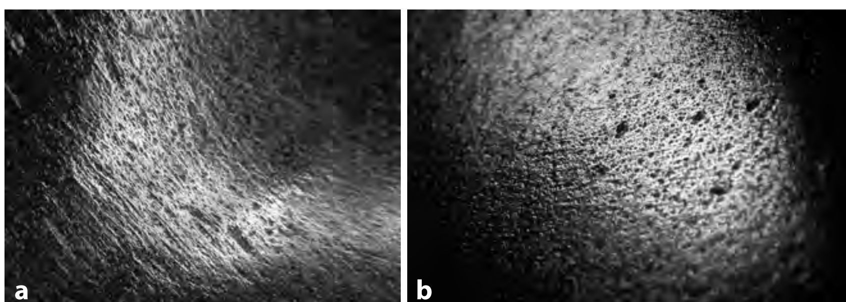



Figura 122. Superficies de un círculo calado (a) y de la urna (b) de la Ofrenda 34, ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Cuando se combina el pulido con el bruñido se vuelven algo difusos los rayones de los pulidos sobre superficies lustrosas y brillantes (figura 121).

Al compararlas con las 187 piezas arqueológicas elegidas, se pudo identificar que todas presentan acabados, en los cuales se aprecian tres patrones de huellas de manufactura (tabla 28).

El primero está integrado por la urna decorada con cráneo, las dos tapas de urnas, los círculos calados y todas las orejeras cilíndricas (las dos sin láminas circulares, las 25 con éstas en ambos extremos y una que tiene una sola lámina circular). Estas piezas presentan las superficies alisadas, tersas y brillantes con los rayones de los desgastes muy difusos y sin líneas finas (figura 122). Estos rasgos coinciden con los bruñidos con piel.

El segundo grupo lo conforman las cuentas globulares, las cuentas fitomorfas y las helicoidales. Estas piezas presentan sucesiones de rayones rectos-paralelos finos sobre superficies lustrosas y brillantes

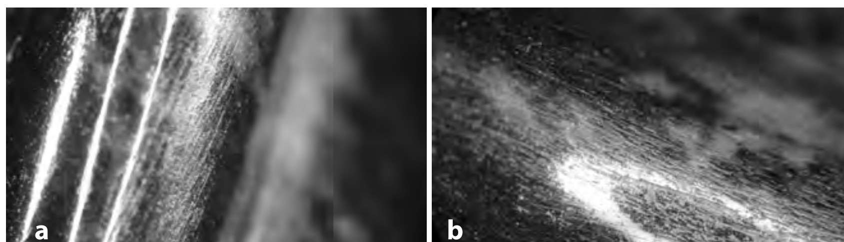



Figura 123. Superficies de cuenta helicoidal (a) y cuenta fitomorfa (b) de la ofrenda 39, ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

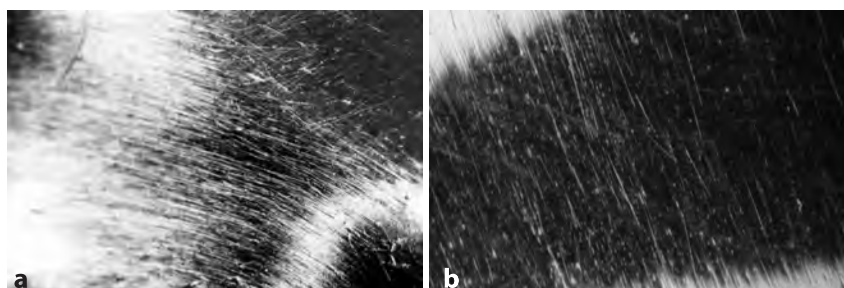



Figura 124. Superficies de remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente de la Ofrenda 20 (a) y de cilindro con remate globular de la Ofrenda 20 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Melgar Tísoc.

(figura 123). Estos rasgos se parecen a la combinación de pulidos con nódulos o pulidores sólidos y bruñido con piel.

El tercer grupo lo integran las placas rectangulares de extremos bífidos, los cilindros con remate globular, los remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y de crótalo de víbora de cascabel, los pectorales circulares incisos y las orejeras circulares en forma de "morteritos", así como los pendientes zoomorfos en forma de cabezas de pato, el bezote, la figura en forma de gancho, los pendientes circulares y las aplicaciones semiesféricas y semirrectangulares. Estas piezas presentan las superficies saturadas de rayones rectos-paralelos muy finos, pero bien marcados y definidos sobre zonas muy brillantes y lustrosas (figura 124). Estos rasgos son similares a los que deja la combinación de pulido con un nódulo o pulidor más fino que el grupo anterior y bruñido con piel.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los acabados, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 100 de las

187 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Tabla 28
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Pulidos* | | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna decorada con cráneo | - | - | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de cuenco | - | - | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de copa | - | - | - | 1 | 1 |
| Orejera cilíndrica | - | - | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | - | - | - | 25 | 25 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | - | - | - | 1 | 1 |
| Círculo calado al centro | - | - | - | 10 | 10 |
| Cuenta globular | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Cuenta fitomorfa | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Cuenta helicoidal | 18 | - | - | 18 | 18 |
| Aplicación semiesférica | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 12 | - | - | 12 | 12 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cilindro con remate globular pequeño | 25 | - | | 25 | 25 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Pendiente circular | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Aplicación semirectangular | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Bezote | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | 30 | - | - | 30 | 30 |
| Figura en forma de gancho | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 187 | - | - | 187 | 187 |

NI: No identificado.

Pulido con arena: Este abrasivo deja texturas irregulares sobre todos los desgastes, formadas por líneas entrecruzadas de 1.3 µm de anchura (figura 125a).
Pulido con polvo de obsidiana: El empleo de este abrasivo produjo una superficie lisa con muchas partículas y líneas muy finas y difusas de 0.6 µm (figura 125b).
Pulido con pulidor de arenisca: Estos nódulos dejan líneas finas de 2 a 3 µm de anchura y bandas rugosas de 10 µm de espesor (figura 126a).
Pulido con pulidor de pedernal: Este material produce superficies cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos muy finos (figura 126b).

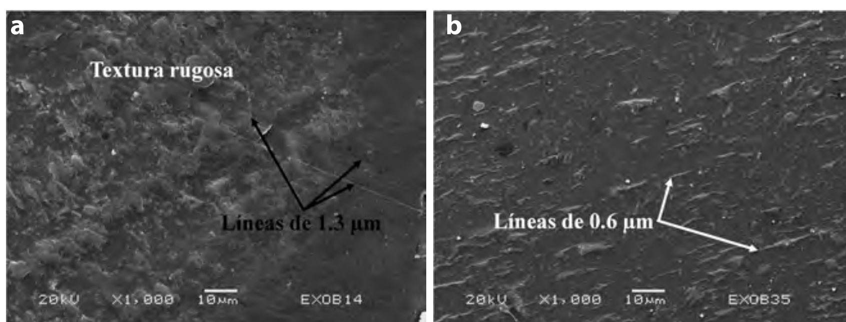



Figura 125. Acabados experimentales: pulidos con arena (a) y con polvo de obsidiana (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

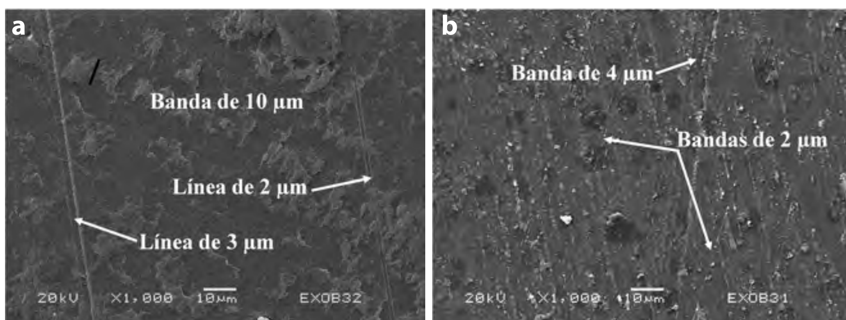



Figura 126. Acabados experimentales: pulidos con pulidores de arenisca (a) y de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Bruñido con piel: En todos los casos se aprecia un alisamiento generalizado de la superficie que vuelve difusos los rasgos de los desgastes iniciales (figura 127a).
Pulido con arena y bruñido con piel: Las líneas de 1.3 μm se vuelven más difusas debido a que la piel alisa y aplana los rasgos (figura 127b).
Pulido con polvo de obsidiana y bruñido con piel: Las líneas de pulido de 0.6 μm se vuelven bastante difusas, debido a que la piel alisa y aplana estos rasgos (figura 128a).
Pulido con arenisca y bruñido con piel: Las líneas finas de 1 a 3 μm se vuelven bastante difusas y la textura se aplana, debido a que la piel alisa estos rasgos (figura 128b).

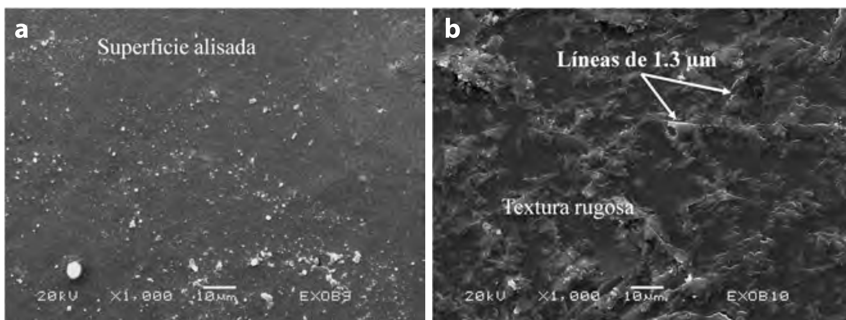



Figura 127. Acabados experimentales: bruñido con piel (a) y pulido con arena y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

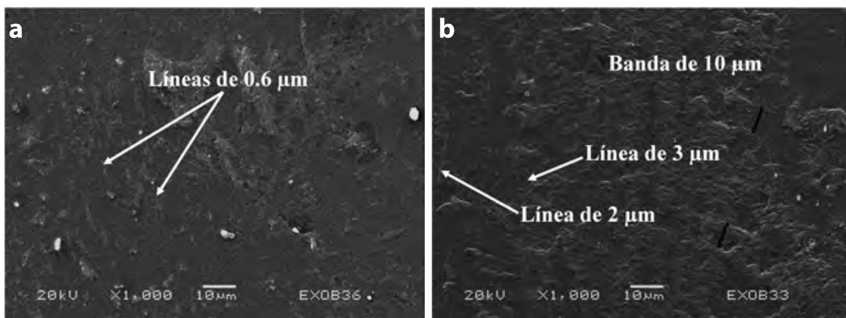



Figura 128. Acabados experimentales: pulido con polvo de obsidiana y bruñido con piel (a) y pulido con arenisca y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

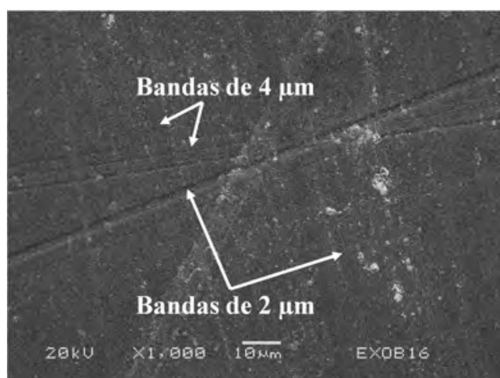



Figura 129. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel a 1000x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Pulido con pedernal y bruñido con piel: Las bandas de 2 a 4 µm con microrrayados internos muy finos se ven aplanadas y algo difusas debido a que la piel alisa estos rasgos (figura 129).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar tres patrones de huellas de manufactura (tabla 29):

Tabla 29
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Urna decorada con cráneo | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de cuenco | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Tapa en forma de copa | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Orejera cilíndrica | - | - | - | - | 2 | 2 |
| Orejera cilíndrica con láminas circulares en ambos extremos | - | - | - | - | 10 | 10 |
| Orejera cilíndrica con una sola lámina circular | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Círculo calado al centro | - | - | - | - | 5 | 5 |
| Cuenta globular | 5 | - | Nódulo de pedernal | - | 5 | 5 |
| Cuenta fitomorfa | 5 | - | Nódulo de Pedernal | - | 5 | 5 |
| Cuenta helicoidal | 15 | - | Nódulo de pedernal | - | 15 | 15 |

Tabla 29
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN OBSIDIANA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Aplicación semiesférica | 4 | - | NI | - | 4 | 4 |
| Placa rectangular de extremos bífidos | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Cilindro con remate globular grande | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Cilindro con remate globular pequeño | 10 | - | | | 10 | 10 |
| Remate cilíndrico en forma de cabeza de serpiente | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Remate cilíndrico en forma de crótalo de víbora de cascabel | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Pectoral circular inciso *anáhuatl* | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Pendiente zoomorfo de cabeza de pato | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Pendiente circular | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Aplicación semirrectangular | 3 | - | NI | - | 3 | 3 |
| Bezote | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Orejera circular en forma de "morterito" | 10 | - | NI | - | 10 | 10 |
| Figura en forma de gancho | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Total | 79 | - | | | 100 | 100 |

NI: No identificado.

El primero está integrado por la urna decorada con cráneo, las dos tapas, los círculos calados al centro y las orejeras cilíndricas con y sin láminas circulares en sus extremos. Estas piezas presentan las superficies alisadas sin líneas finas (figura 130). Estos rasgos se parecen al bruñido con piel.

El segundo lo conforman las cuentas globulares, las fitomorfas y las helicoidales. Estas piezas presentan las superficies alisadas cruza-

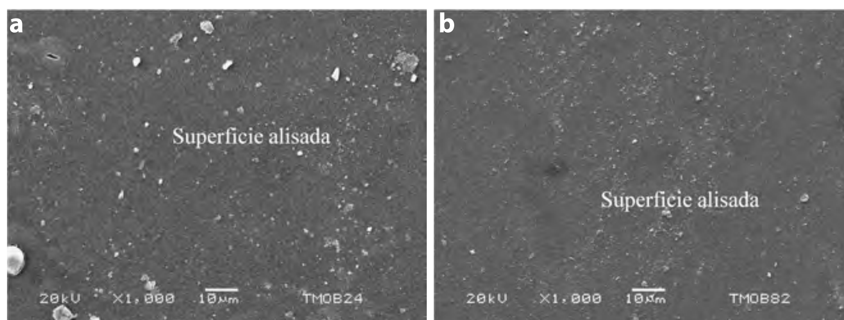



Figura 130. Superficies de la urna decorada con cráneo (a) y de un círculo calado (b), ambas de la Ofrenda 34 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

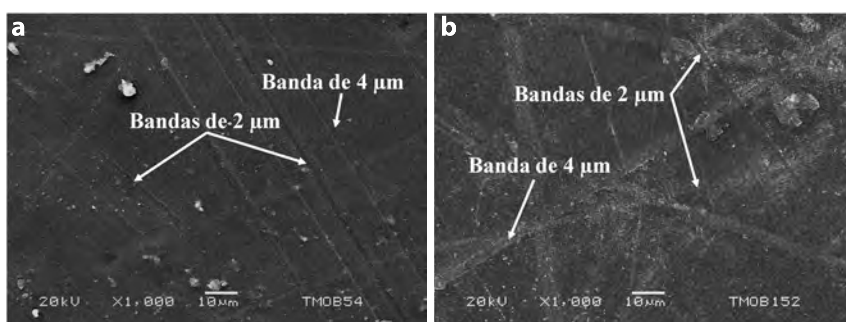



Figura 131. Superficies de cuenta globular de la Ofrenda 34 (a) y de cuenta helicoidal de la Ofrenda 39 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

das por sucesiones de bandas rectas-paralelas aplanadas y difusas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos, algunas de las cuales llegan a entrecruzarse (figura 131). Estos rasgos son similares al pulido con pedernal y bruñido con piel.

El tercero lo integran las placas rectangulares de extremos bífidos, los cilindros con remate globular, los remates cilíndricos en forma de cabeza de serpiente y de crótalo de víbora de cascabel, los pectorales circulares incisos y las orejeras circulares en forma de "morteritos", así como los pendientes zoomorfos en forma de cabezas de pato, el bezote, la figura en forma de gancho, los pendientes circulares y las aplicaciones semiesféricas y semirrectangulares. Estas piezas presentan las superficies cruzadas por sucesiones de líneas rectas-paralelas muy rugosas de 0.6 a 2 µm de anchura (figura 132). Desafortu-

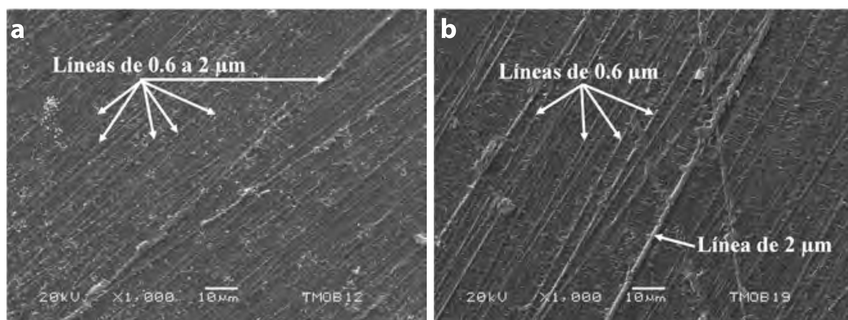



Figura 132. Superficies de cilindro con remate globular (a) y de placa rectangular de extremos bífidos (b), ambas de la Ofrenda 60 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

nadamente estos rasgos no coinciden con los pulidores experimentados, aunque por el tipo de rasgos y lo bien marcado de éstos parece tratarse de un pulidor sólido no identificado. A pesar de ello, se puede resaltar que ninguna otra colección estudiada por nosotros ha presentado estas huellas de acabados.

## 2. LA LAPIDARIA EN TRAVERTINO

### a) Desgastes

En los desgastes experimentales fue posible apreciar a nivel macroscópico y con microscopía estereoscópica que el empleo de lajas o metates sin abrasivos deja rayones rectos y entrecruzados bien marcados (figura 133a). En contraste, cuando se le añaden abrasivos, como la arena, producen superficies rugosas con textura uniforme, la cual está

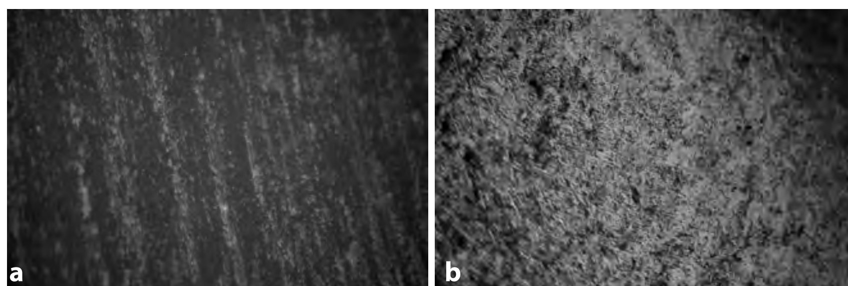



Figura 133. Desgastes experimentales con lajas y metates sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

constituida por líneas muy finas que se entretejen en forma muy cerrada y sobre la cual se distribuye una gran cantidad de partículas muy pequeñas (figura 133b).

Al compararlas con las 25 piezas arqueológicas elegidas en travertino, se pudo identificar que todas presentan desgastes en los que se aprecia el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 30).

Tabla 30
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | - | - | 9 | 9 |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | - | - | 25 | 25 |

NI: No identificado.

En todos los objetos se pudo determinar que fueron desgastados con instrumental lítico (lajas o metates) sin ayuda de abrasivos, debido a la presencia de algunos rayones rectos bien marcados sobre superficies brillantes (figura 134). En todos también se observan líneas muy finas sobre los rayones y zonas lustrosas con estos rasgos aplanados y difuminados, lo cual nos indica el empleo de acabados (pulido y bruñido).

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los desgastes, se hicieron observaciones de las piezas experimen-

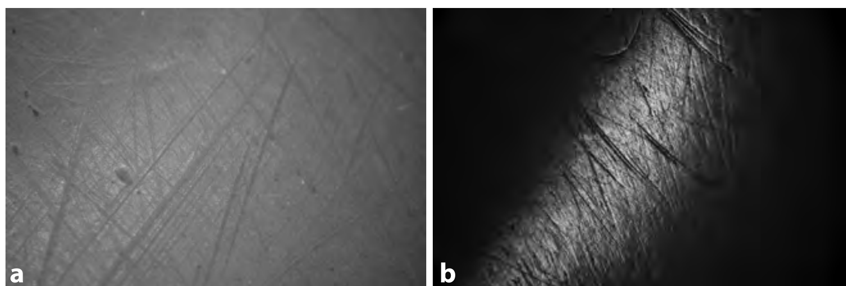



Figura 134. Superficies de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de cetro *chicahuaztli* de la Ofrenda 22 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

tales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 25 piezas arqueológicas seleccionadas de travertino. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Basalto: El empleo de lajas o metates de basalto, sin ayuda de abrasivos, produce una superficie lisa en la que se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 135a).
Basalto y arena: El trabajo con rocas basálticas, añadiendo arena como abrasivo, da por resultado una superficie rugosa de textura irregular, cruzada por bandas alisadas y difusas de bordes irregulares que van de 100 μm de grosor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 135b).
Andesita: Este material genera una superficie rugosa de textura discontinua, cruzada por bandas irregulares de aproximadamente 66 μm de espesor (figura 136a).
Caliza: La utilización de esta roca origina una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas en que se aprecian bandas irregulares y difusas de 20 y 60 μm de grosor. Asimismo, se distinguen líneas bien marcadas de 4 μm de anchura (figura 136b).
Arenisca: Este material produce una superficie rugosa en la que se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las 10 μm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas de 3 a 3.5 μm de anchura (figura 137a).
Riolita: El empleo de lajas de esta roca da por resultado una superficie en la que se alternan zonas lisas y rugosas cruzadas por bandas

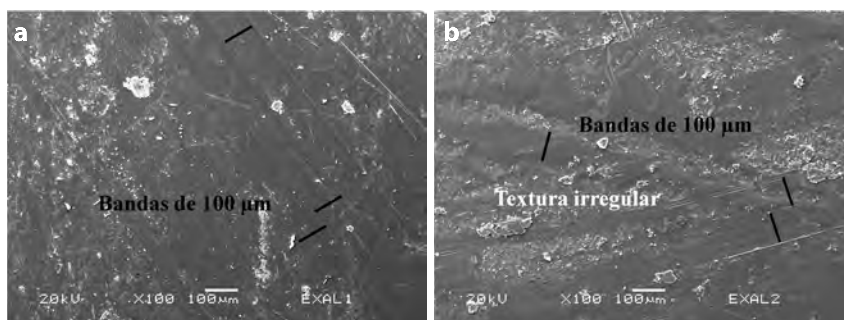



Figura 135. Desgastes experimentales con basalto (a) y basalto y arena (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

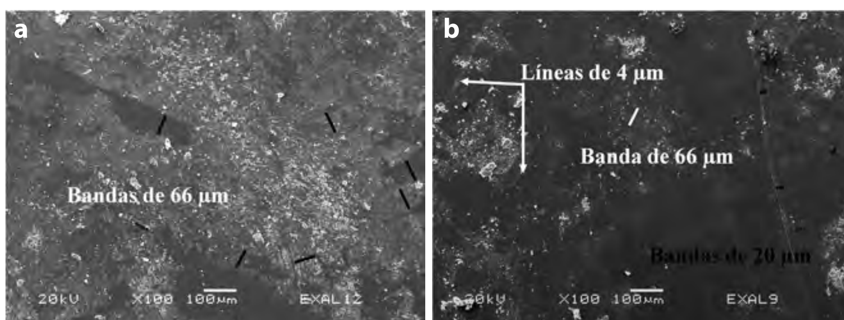



Figura 136. Desgastes experimentales con andesita (a) y caliza (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

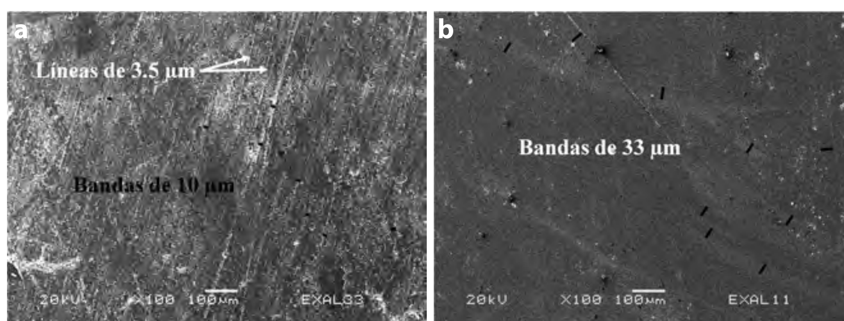



Figura 137. Desgastes experimentales con arenisca (a) y riolita (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

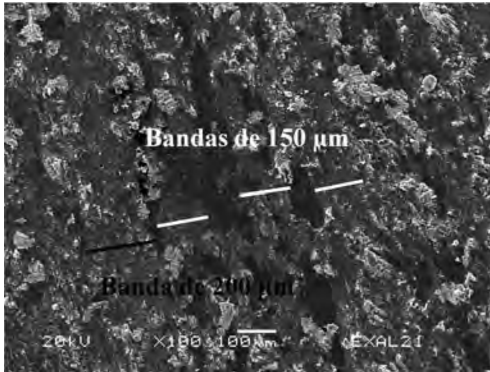



Figura 138. Desgaste experimental con granito a 100x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

irregulares y difusas de 33 µm de grosor aproximadamente, las cuales llegan a entrecruzarse (figura 137b).

Granito: Este material genera una superficie con textura irregular, en la cual se aprecian amplias bandas difusas de 150 y 200 µm de espesor (figura 138).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas, pudimos identificar dos patrones de huellas de manufactura (tabla 31).

Tabla 31
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| | *Desgaste con instrumentos líticos* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Objeto* | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
| Urna antropomorfa | 1 | - | Andesita | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |

Tabla 31
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | - | Basalto | - | 9 | 9 |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | - | | - | 25 | 25 |

NI: No identificado.

El primero está integrado únicamente por la urna antropomorfa. Esta pieza presenta las superficies alisadas cruzadas por bandas de 66 µm de espesor que se ven algo aplanadas y difusas, así como algunas líneas más finas (figura 139). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales hechos con andesita y la aplicación de un acabado que deja rayones más finos.

El segundo lo conforman las demás piezas: la lápida de Tlaltecuhtli, la figurilla de una deidad del pulque, la figurilla femenina, la escultura de Xiuhtecuhtli, la máscara antropomorfa, los cetros serpentiformes, los cetros con remates en forma de cabezas de venado y los

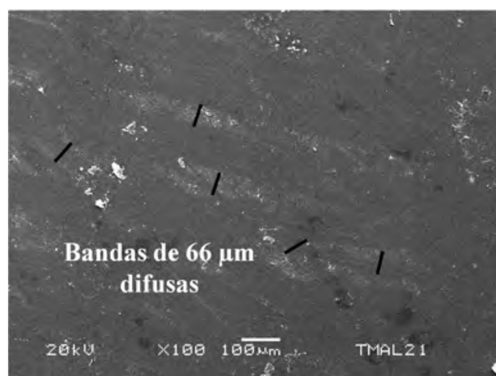



Figura 139. Superficie de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 a 100x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

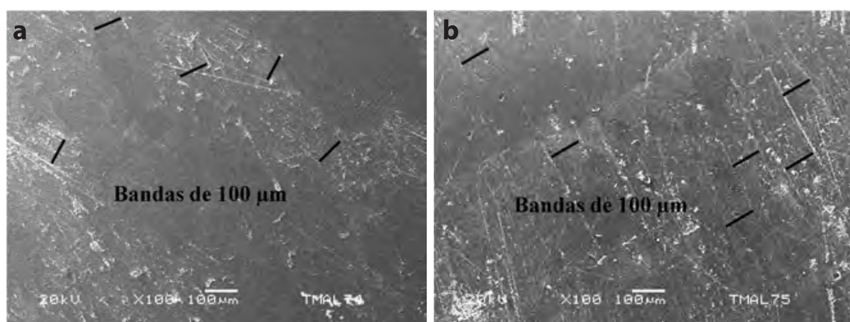



Figura 140. Superficies de la escultura de Xiuhtecuhtli de la Cámara II (a) y de un cetro serpentiforme de la Ofrenda 58 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

cetros *chicahuaztli*. Estos objetos presentan las superficies alisadas cruzadas por bandas aplanadas de 100 µm de espesor y sucesiones de líneas más finas (figura 140), las cuales coinciden con los desgastes experimentales hechos con basalto y la aplicación de un acabado que deja rayones más finos.

b) Cortes

En los cortes experimentales fue posible observar a simple vista y con microscopía estereoscópica dos patrones de huellas de manufactura.

Los instrumentos líticos (lascas y navajillas) dejan líneas paralelas algo difusas, aunque resulta difícil distinguir las hechas con lascas de obsidiana (figura 141a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 141b).

Los abrasivos animados con un arco y tiras de piel producen líneas muy finas y bastante difusas sobre paredes lustrosas (figura 142).

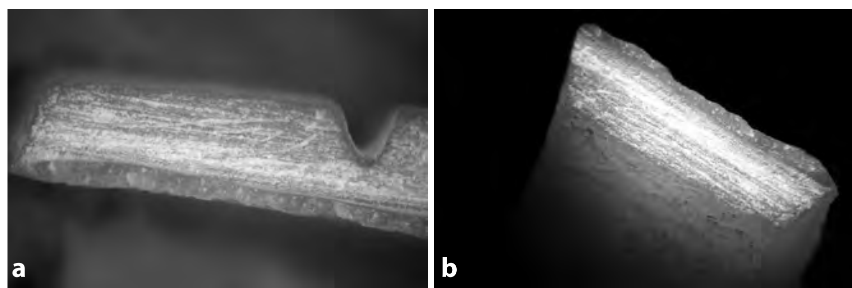



Figura 141. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

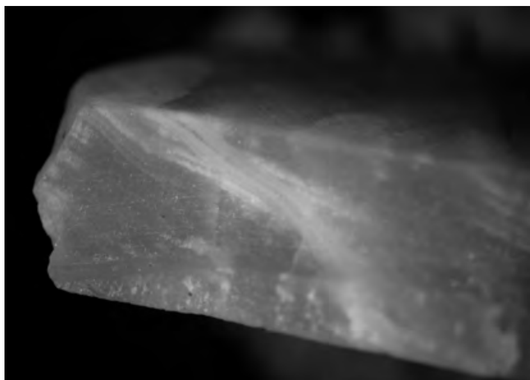


Figura 142. Corte experimental con arena y tiras de piel a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al compararlas con las 25 piezas arqueológicas, se pudo identificar que todas presentan esta modificación con el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 32). En todos los objetos se aprecian algunas líneas paralelas algo difusas sobre paredes opacas (figura 143), lo cual indica el empleo de materiales líticos.

Tabla 32
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| Objeto | *Corte* | | *NI* | *Presentan regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | - | - | 9 | 9 |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | - | - | 25 | 25 |

NI: No identificado.

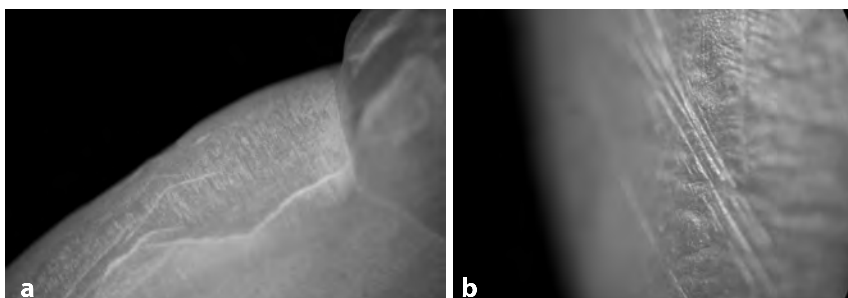



Figura 143. Bordes de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de la máscara antropomorfa de la Ofrenda 82 (b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

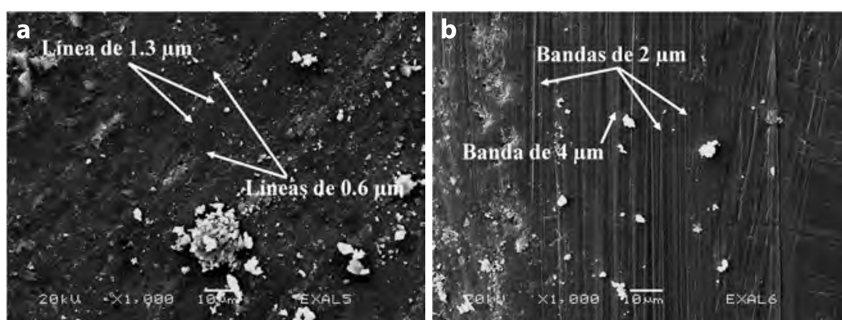



Figura 144. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el instrumento lítico empleado en los cortes, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 25 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 144a).
Lascas de pedernal: Éstas producen áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 144b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 33). En

todos los bordes se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 145). Ello se parece a los hechos con lascas de obsidiana.

Tabla 33

ANÁLISIS DE LOS CORTES EN TRAVERTINO CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Urna antropomorfa | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | Lascas de obsidiana | - | 9 | 9 |
| Cetro zoomorfo en forma de cabeza de venado | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | | - | 25 | 25 |

NI: No identificado.

Cabe señalar que en todas las piezas debió corregirse o regularizarse el borde, ya que ninguna presentó el reborde irregular que queda al finalizar el corte. Ello al parecer se hizo con los dos materiales identificados en los desgastes, ya que se aprecian las bandas de 66 μm de la andesita en el caso de la urna de la Ofrenda 39 (figura 146a) y las bandas de 100 μm del basalto en el resto de las piezas (figura 146b).

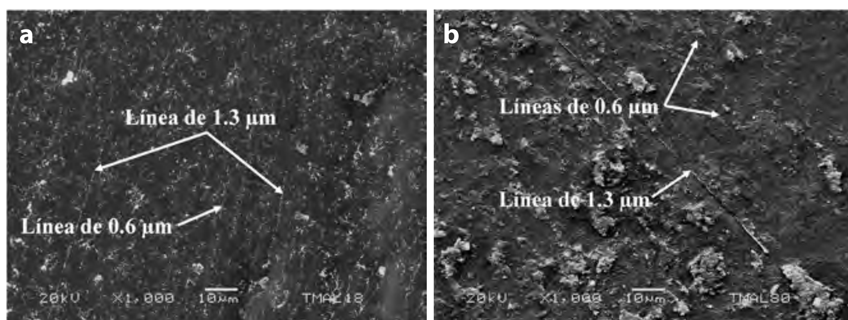



Figura 145. Bordes de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de un cetro *chicahuaztli* de la Ofrenda 24 (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

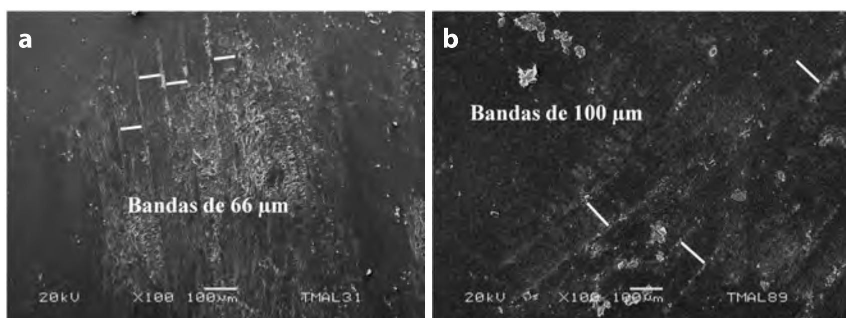



Figura 146. Bordes regularizados de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de cetro serpentiforme de la Ofrenda 20 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

### c) Perforaciones

En las perforaciones experimentales hechas con instrumentos líticos como buriles o lascas aguzadas de pedernal o de obsidiana, a simple vista y con microscopía estereoscópica se observan círculos concéntricos bien marcados sobre una textura rugosa y opaca (figura 147). Esto contrasta con las horadaciones en las que se emplearon abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal) animados con carrizo y agua, los cuales producen rayones muy finos y difusos (figura 148).

Al compararlas con las 25 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente 10 presentan esta modificación. Cabe señalar que en la mayoría, la perforación atraviesa la pieza, pero hay algunos objetos en los que no lo hicieron porque fueron utilizadas para ahue-

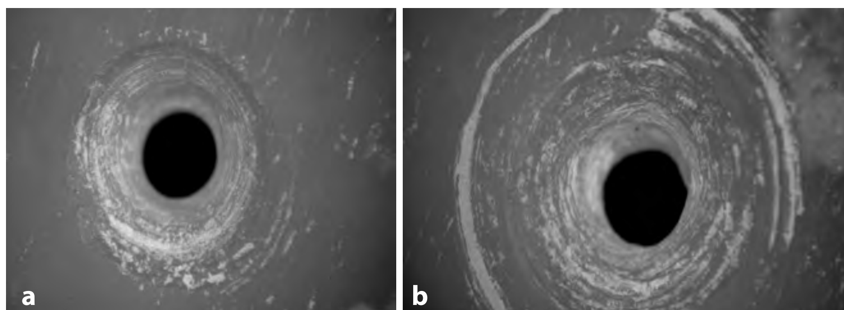



Figura 147. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

carlos, como elementos decorativos para representar ojos y orificios nasales, boca y oídos o como detalles de los tocados. De esta manera se pueden apreciar dos patrones de manufactura (tabla 34).

Tabla 34
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN TRAVERTINO CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | |
| Urna antropomorfa | 1 | 1[ab] | - | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | - | 1[a] | - | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | - | 1[a] | - | 1 |
| Figurilla femenina | - | 1[a] | - | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | - | 1[a] | - | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | 1[a] | - | 1 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | - | 5 |
| Total | 7 | 6 | - | 11 |

NI: No identificada; [a]: Perforación inconclusa con fines decorativos; [b]: Perforación inconclusa para ahuecar.

El primer patrón sólo lo presentan los cinco cetros *chicahuaztli*, la urna y la máscara antropomorfas. En los cetros, las perforaciones transversales fueron empleadas como elementos decorativos mientras que

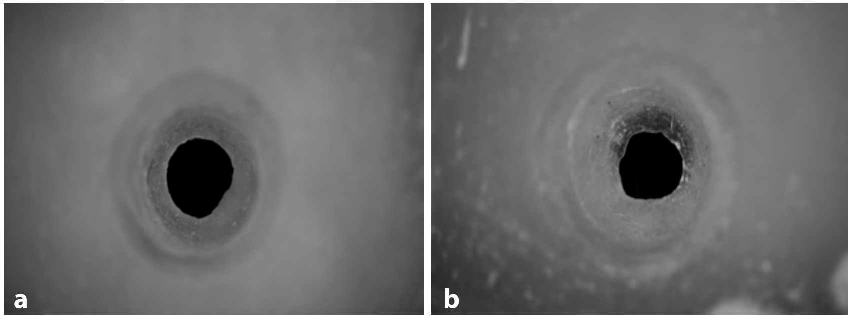



Figura 148. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con ceniza volcánica y carrizo (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

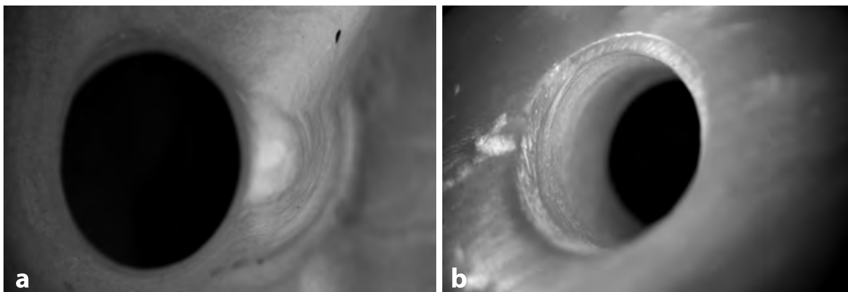



Figura 149. Perforaciones de la mano de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de la oreja de la máscara antropomorfa de la Ofrenda 82 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

en la urna sirven para separar las manos de las rodillas y en la máscara están en ambas orejas. En estas horadaciones se observan las paredes cruzadas por círculos concéntricos bien marcados sobre una textura rugosa y opaca (figura 149), los cuales se parecen a las perforaciones hechas con instrumentos líticos de obsidiana o pedernal.

El segundo patrón se presenta en seis piezas: la urna antropomorfa, la lápida con la representación de Tlaltecuhtli, la figurilla de una deidad del pulque, la escultura de Xiuhtecuhtli, la figurilla femenina y la máscara antropomorfa. Estos objetos tienen perforaciones inconclusas empleadas como elementos decorativos para representar ojos, orificios nasales y de oídos, bocas y detalles de los tocados, cuyas paredes se aprecian cruzadas por rayones concéntricos muy finos y difusos (figura 150), similares a las hechas con abrasivos. En todos los casos se puede observar un bulbo o reborde central, lo cual señala el empleo

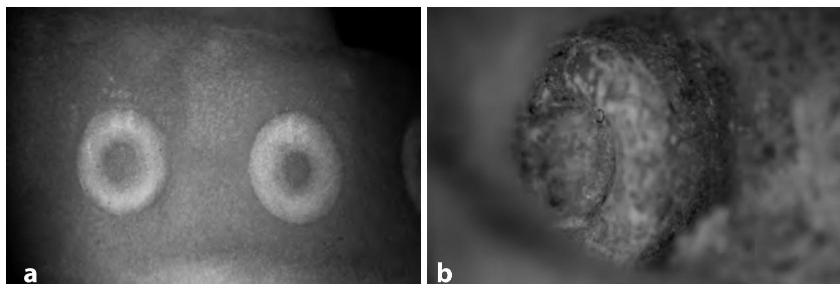



Figura 150. Perforaciones del tocado de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 a 10x (a) y de un ojo de la figurilla de una deidad del pulque de la Cámara III a 30x (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 151. Concavidad de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

de abrasivos con un instrumento hueco, quizás un carrizo grueso o hueso largo.

Cabe señalar que este mismo patrón lo presenta el ahuecamiento de la urna antropomorfa, ya que tiene las paredes alisadas cruzadas por rayones finos y difusos (figura 151), lo cual indica el empleo de abrasivos y algún material de forma cilíndrica con un diámetro muy amplio, tal vez carrizos muy gruesos o huesos largos.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las perforaciones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 16 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Buriles o lascas aguzadas de obsidiana: Estos materiales producen líneas rectas y espaciadas de 0.6 a 1.3 μm de anchura (figura 152a).

Buriles o lascas aguzadas de pedernal: El empleo de éstas produce varias sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 152b).

Arena y carrizo: La aplicación de este abrasivo produce una textura rugosa cruzada por líneas de 1.3 µm de anchura (figura 153a).

Ceniza volcánica y carrizo: El empleo de éste genera una textura rugosa con líneas finas de 0.6 µm de anchura (figura 153b).

Polvo de obsidiana y carrizo: Este abrasivo produce una superficie lisa con muchas partículas cruzada por líneas muy finas y difusas de 0.6 µm (figura 154a).

Polvo de pedernal y carrizo: La utilización de estos materiales genera una textura muy rugosa cruzada por líneas muy finas de 1 µm de anchura (figura 154b).

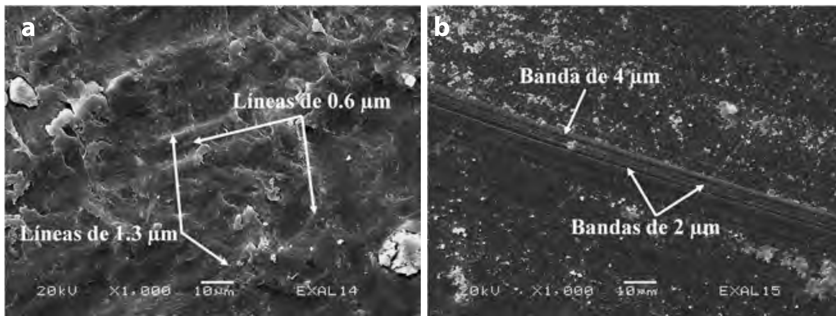



Figura 152. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

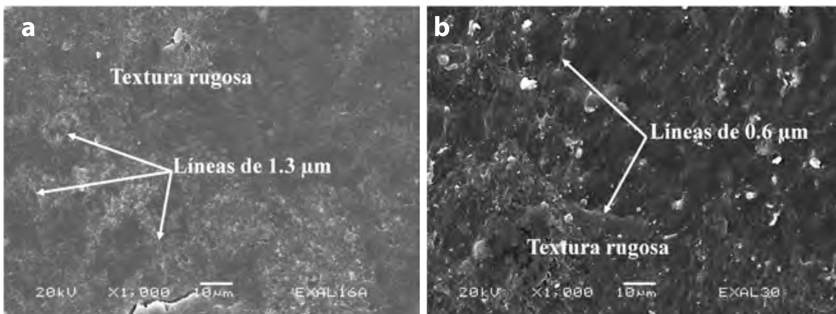



Figura 153. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con ceniza volcánica y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

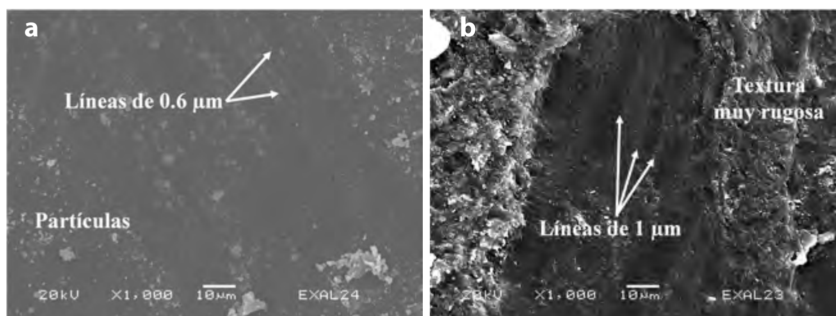



Figura 154. Perforación experimental con polvo de obsidiana y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones en las huellas de manufactura (tabla 35).

Tabla 35
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN TRAVERTINO CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| | *Perforaciones* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Objeto* | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
| Urna antropomorfa | 1 | 1 | Lascas de pedernal<br>Polvo de pedernal | - | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Figurilla femenina | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | 1 | Lascas de pedernal<br>Polvo de pedernal | - | 1 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Total | 7 | 6 | | - | 11 |

NI: No identificado.

El primer patrón lo presentan los cinco cetros *chicahuaztli* y un par de perforaciones de la urna y la máscara antropomorfas, en las cuales se aprecian bandas paralelas bien marcadas de 2 a 4 μm de espesor con microrrayados (figura 155). Estos rasgos coinciden con las perforaciones experimentales hechas con lascas aguzadas de pedernal.

El segundo se presenta en la lápida con la representación de Tlaltecuhtli, la figurilla de una deidad del pulque, la escultura de Xiuhtecuhtli, la figurilla femenina y en la mayoría de las perforaciones de la urna y máscara antropomorfas. En estas piezas se observa una textura muy rugosa cruzada por líneas de 1 μm de anchura (figura 156) que coincide con las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal y carrizo.

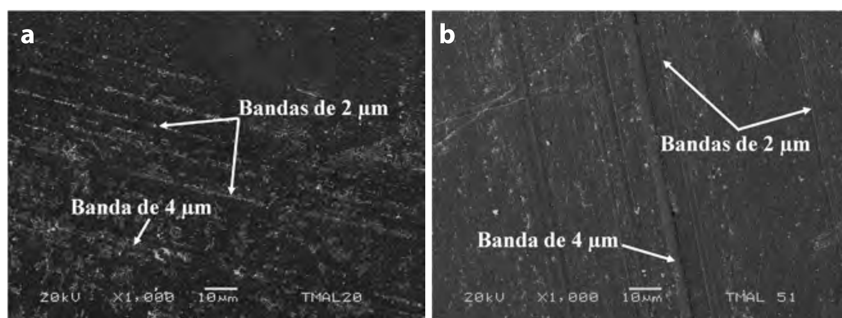



Figura 155. Perforaciones de la mano izquierda de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y del cetro *chicahuaztli* de la Ofrenda 24 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

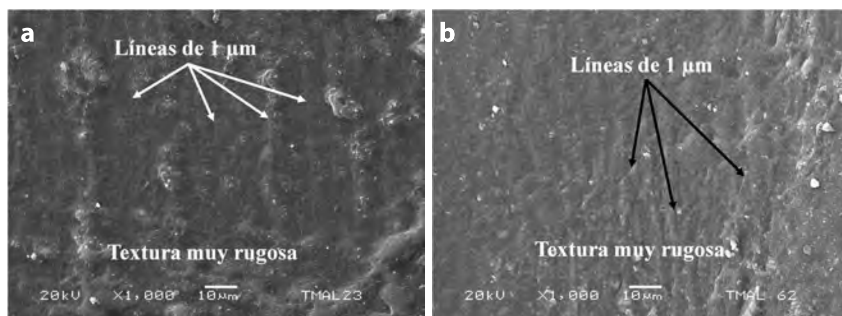



Figura 156. Perforaciones del tocado de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de la figurilla de una deidad del pulque de la Cámara III (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

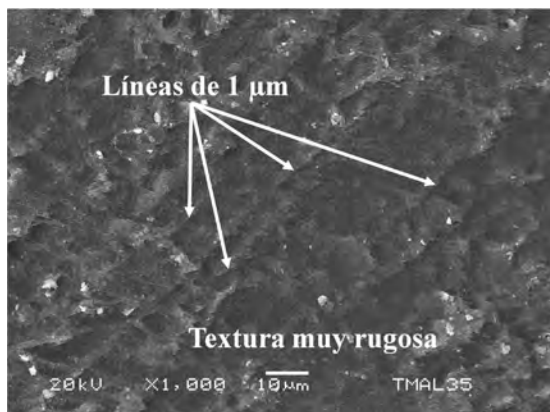



Figura 157. Concavidad de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 a 1000x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Cabe señalar que este mismo patrón se observa en la concavidad hecha para ahuecar la urna, en la cual se observan líneas de 1 µm de anchura sobre una textura muy rugosa (figura 157). Estos rasgos se parecen a las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal, aunque por las dimensiones de su diámetro debieron emplearse carrizos más gruesos u otros materiales de mayor grosor.

### d) Incisiones

En las incisiones hechas con instrumentos líticos, se observan líneas rectas-paralelas algo difusas a simple vista y con microscopía estereoscópica; sin embargo, resulta muy difícil distinguir en cuáles se emplearon lascas de obsidiana (figura 158a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 158b).

Al compararlas con las piezas arqueológicas, se pudo identificar que 16 piezas presentan esta modificación con fines decorativos. To-

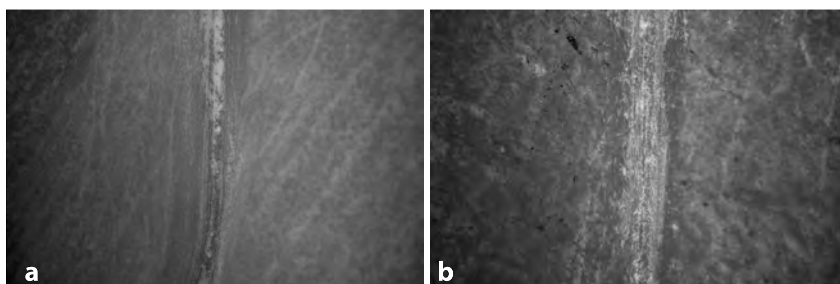



Figura 158. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

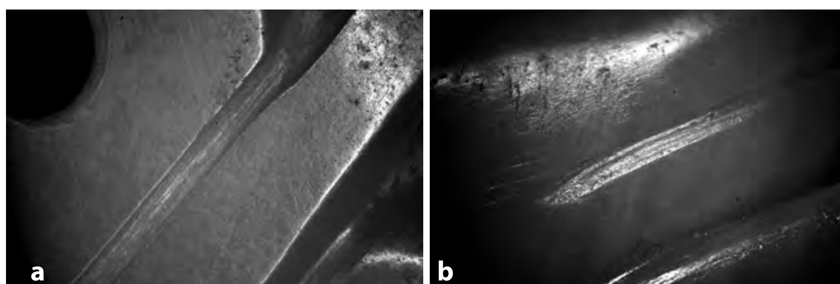



Figura 159. Incisiones rectas de un cetro *chicahuaztli* de la Ofrenda 24 (a) y de un cetro con remate en forma de cabeza de venado de la Ofrenda 22 (b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

das las incisiones muestran el mismo patrón de manufactura (tabla 36) de líneas rectas-paralelas algo difusas (figura 159), el cual coincide con los rasgos que dejan los instrumentos líticos.

Tabla 36
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Urna antropomorfa | 1 | - | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | 1 |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | 5 |
| Total | 16 | - | 16 |

ni: No identificada.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las incisiones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 16 piezas

arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Los artefactos de este vidrio volcánico producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 160a).
Lascas de pedernal: Estos instrumentos producen áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 160b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las mismas huellas de manufactura (tabla 37).

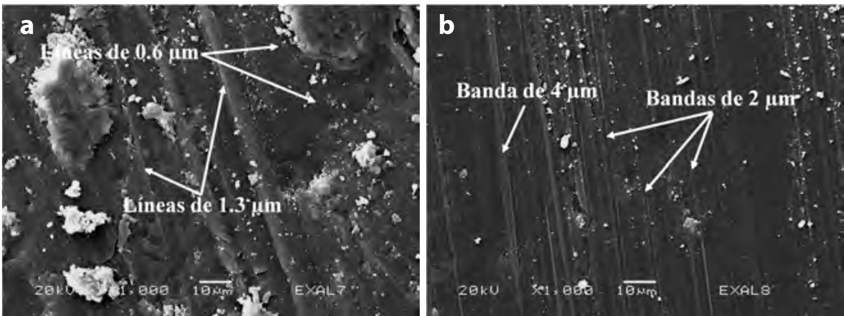



Figura 160. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 37
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Urna antropomorfa | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |

Tabla 37
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 |
| Total | 16 | | - | 16 |

NI: No identificada.

En todas las incisiones se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 161). Éstos son similares a los hechos con lascas de obsidiana.

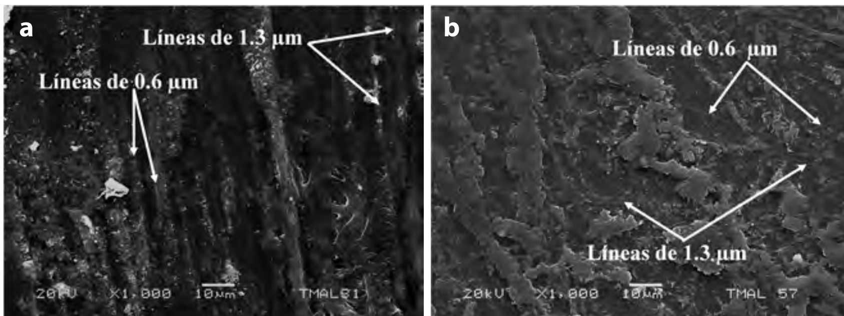



Figura 161. Diseños incisos de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y de un cetro con remate en forma de cabeza de venado de la Ofrenda 22 (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

e) Acabados

En los acabados experimentales se observaron las huellas de los pulidos, los bruñidos y la combinación de ambos a simple vista y con microscopía estereoscópica.

En los pulidos se aprecian pequeños rayones muy finos que cubren o borran los desgastes iniciales, siendo más finos y difusos los

hechos con abrasivos y piel (figura 162a), que los hechos con nódulos o pulidores (figura 162b). En los bruñidos se alisan y abrillantan las superficies previamente desgastadas (figura 163a). Cuando se combina el pulido con el bruñido se vuelven algo difusos los rayones de éstos sobre superficies lustrosas y brillantes (figura 163b).

Al compararlas con las 25 piezas arqueológicas elegidas, se pudo identificar que todas presentan acabados similares (tabla 38), los cuales consisten en rayones más finos algo difusos sobre superficies lustrosas (figura 164). Ello indica la combinación de pulido y bruñido.

Tabla 38
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| Objeto | *Pulidos* | | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | |
| Urna antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zigzag | 9 | - | - | 9 | 9 |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | - | - | 25 | 25 |

NI: No identificado.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los acabados, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 25 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

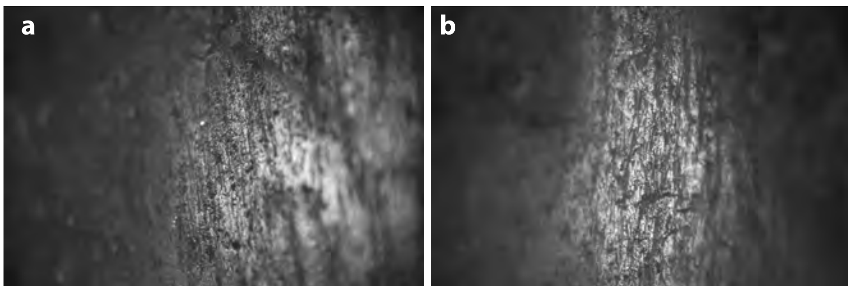



Figura 162. Acabados experimentales: pulidos con arena y piel (a) y con nódulo de pedernal (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

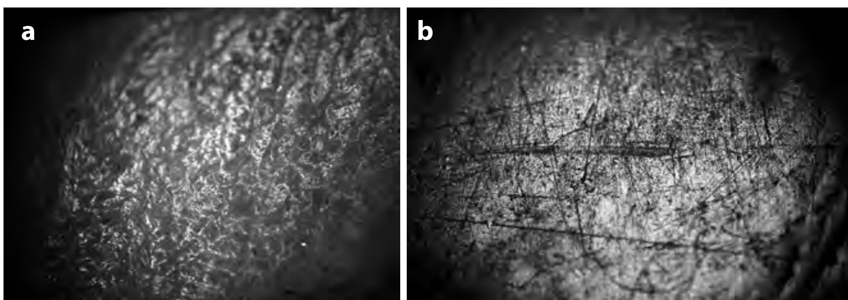



Figura 163. Acabados experimentales: bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

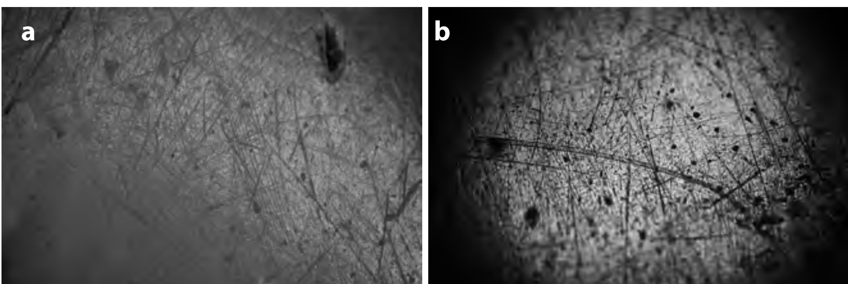



Figura 164. Superficies de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 (a) y del cetro *chicahuaztli* de la Ofrenda 22 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Pulido con arena: Este abrasivo deja texturas irregulares sobre todos los desgastes, formadas por líneas entrecruzadas de 1.3 µm de anchura (figura 165a).
Pulido con pulidor de pedernal: Este material produce superficies cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos muy finos (figura 165b).
Bruñido con piel: En todos los casos se aprecia un alisamiento generalizado de la superficie que vuelve difusos los rasgos de los desgastes iniciales (figura 166a).
Pulido con arena y bruñido con piel: Las líneas de 1.3 µm y la textura se vuelven más difusas debido a que la piel alisa y aplana los rasgos (figura 166b).

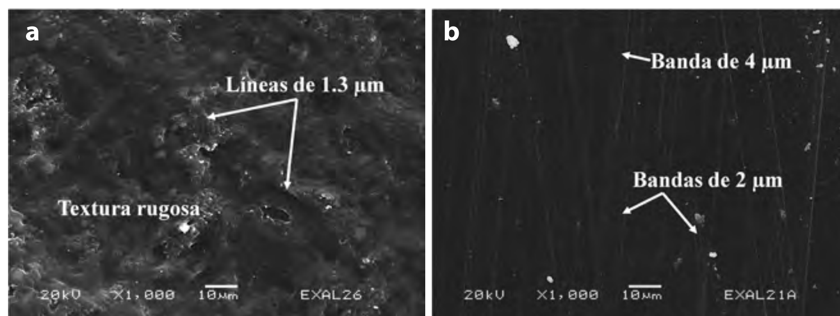



Figura 165. Acabados experimentales: pulidos con arena y piel (a) y con nódulo de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

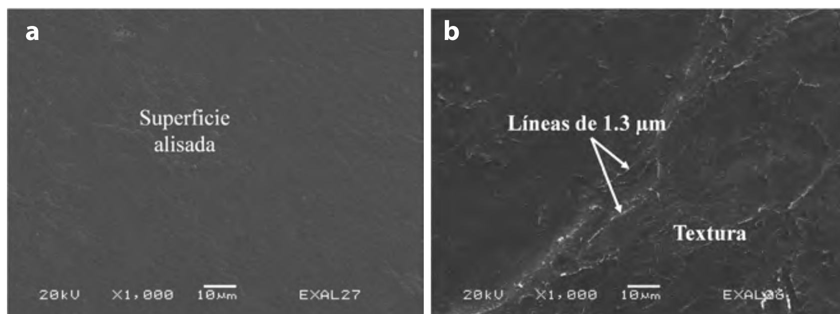



Figura 166. Acabados experimentales: bruñido con piel (a) y pulido con arena y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

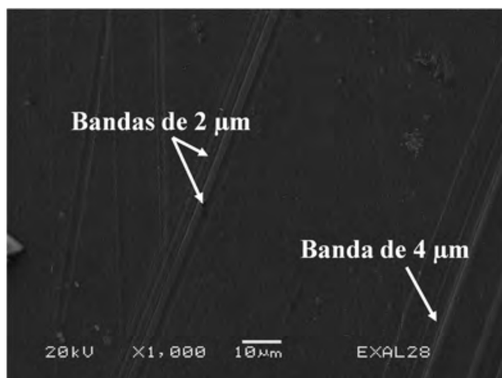



Figura 167. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel a 1000x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Pulido con pedernal y bruñido con piel: Las bandas de 2 a 4 µm con microrrayados internos muy finos se ven aplanadas y algo difusas debido a que la piel alisa estos rasgos (figura 167).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones de huellas de manufactura (tabla 39).

Tabla 39
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Urna antropomorfa | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Lápida con la representación de Tlaltecuhtli | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Figurilla de deidad del pulque | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Figurilla femenina | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Escultura de Xiuhtecuhtli | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Máscara antropomorfa | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Cetro zoomorfo en forma de serpiente en zig-zag | 9 | - | NI | - | 9 | 9 |

Tabla 39
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TRAVERTINO
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Cetro zoomorfo con el remate en forma de cabeza de venado | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | - | NI | - | 5 | 5 |
| Total | 25 | - | | | 25 | 25 |

NI: No identificado.

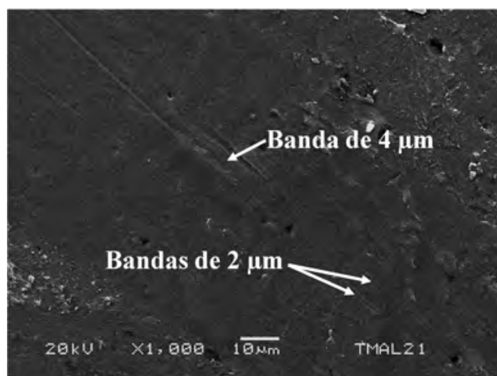



Figura 168. Superficie de la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 a 1000x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El primero lo conforma únicamente la urna antropomorfa, la cual presenta las superficies alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas aplanadas y difusas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 168). Estos rasgos se parecen al pulido con pedernal y bruñido con piel.

El segundo está integrado por la lápida de Tlaltecuhtli, la figurilla de una deidad del pulque, la figurilla femenina, la escultura de Xiuhtecuhtli, la máscara antropomorfa, los cetros serpentiformes, los cetros con remates en forma de cabezas de venado y los cetros *chicahuaztli*. Estas piezas presentan las superficies cruzadas por sucesiones de líneas rectas-paralelas muy rugosas de 0.6 a 2 µm de anchura (figura 169). Desafortunadamente estos rasgos no coinciden con los pulidores experimentados, aunque por el tipo y lo bien marcado

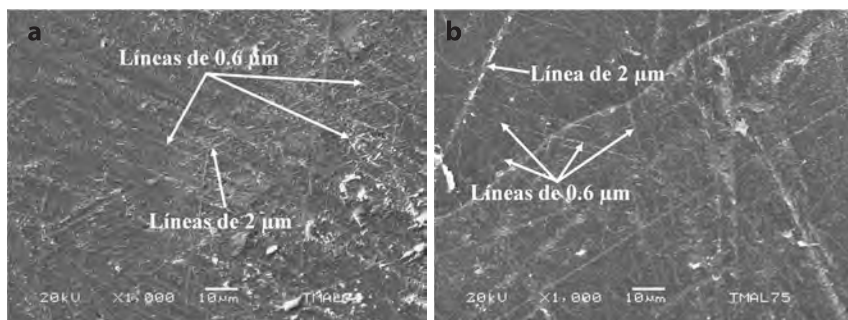



Figura 169. Superficies de la escultura de Xiuhtecuhtli de la Cámara II (a) y de un cetro serpentiforme de la Ofrenda 58 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

de éstos parece tratarse de un pulidor sólido no identificado. A pesar de ello se puede resaltar que ninguna otra colección estudiada por nosotros ha presentado estas huellas de acabados.

## 3. LA LAPIDARIA EN TURQUESA

### a) Desgastes

En los desgastes experimentales fue posible apreciar a nivel macroscópico y con microscopía estereoscópica que el empleo de lajas o metates sin abrasivos deja rayones rectos y entrecruzados bien marcados (figura 170a). En contraste, cuando se le añaden abrasivos, como la arena, producen superficies rugosas con textura uniforme, la cual está constituida por líneas muy finas que se entretejen en forma muy

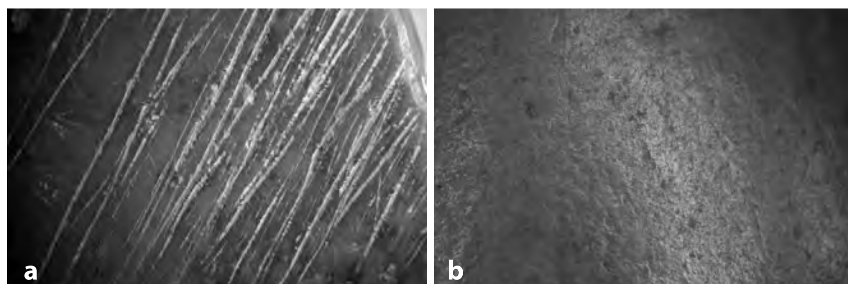



Figura 170. Desgastes experimentales con lajas y metates sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

cerrada y sobre la cual se distribuye una gran cantidad de partículas muy pequeñas (figura 170b).

Al compararlas con las 8 994 piezas arqueológicas elegidas en turquesa, se pudo identificar que todas presentan desgastes, en los cuales se aprecian dos patrones de huellas de manufactura (tabla 40).

Tabla 40
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Cuentas | 33 | - | - | 33 | 33 |
| Representación de Xiuhcóatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Cuchillo rostro | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Preforma de pedernal con teselas | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Mosaico en forma de X | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Teselas sueltas | 8 947 | - | - | 8 947 | 8 947 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 8 994 | - | - | 8 994 | 8 994 |

NI: No identificado.

El primero se presenta en las teselas de la representación de Xiuhcóatl y del disco de mosaico con teselas geométricas, así como en todas las cuentas. En estas piezas se observan varios rayones rectos paralelos muy finos y bien marcados sobre superficies lustrosas y brillantes (figura 171), lo cual indica que fueron desgastadas con instrumentos líticos (lajas o metates) sin ayuda de abrasivos y la aplicación de acabados.

El segundo lo integran la mayoría de los mosaicos, como las cejas en los cuchillos rostro, la preforma de pedernal con teselas, las narigueras *yacaxíhuitl*, los mosaicos en forma de X y el disco de mosaico

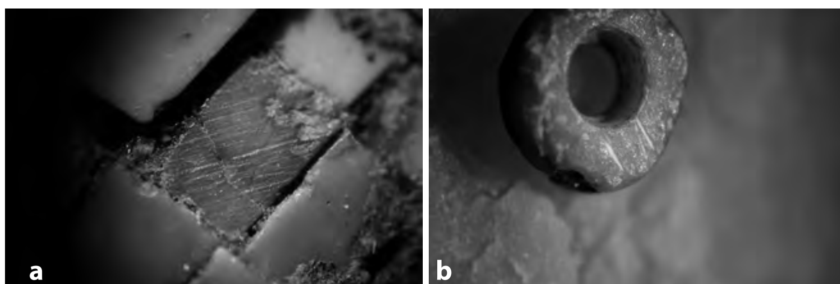



Figura 171. Superficies de tesela de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de cuenta de la Ofrenda 37 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

con la iconografía de siete guerreros, así como las teselas sueltas. En estas piezas se observan rayones rectos bien marcados sobre superficies aplanadas y brillantes (figura 172), lo cual indica que fueron desgastadas con materiales líticos (lajas y metates) sin ayuda de abrasivos y la aplicación de acabados.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los desgastes se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 100 piezas (10 cuentas y 90 teselas) de las piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Basalto: El empleo de lajas o metates de basalto, sin ayuda de abrasivos, produce una superficie lisa en la que se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 173a).
Basalto y arena: El trabajo con rocas basálticas, añadiendo arena como abrasivo, da por resultado una superficie rugosa de textura irregular, cruzada por bandas alisadas y difusas de bordes irregulares que van de 100 μm de grosor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 173b).
Andesita: Este material genera una superficie rugosa de textura discontinua, cruzada por bandas irregulares de aproximadamente 66 μm de espesor (figura 174a).
Caliza: La utilización de esta roca origina una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas en las que se aprecian bandas irregulares y difusas de 20 y 60 μm de grosor. Asimismo, se distinguen líneas bien marcadas de 4 μm de anchura (figura 174b).

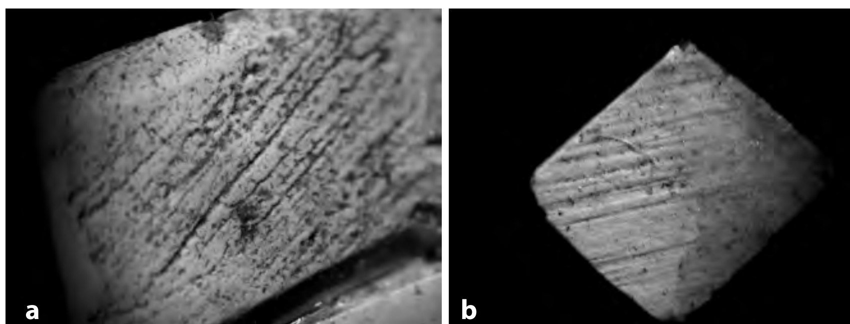



Figura 172. Superficies de teselas del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a) y de pieza suelta de la Ofrenda 13 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

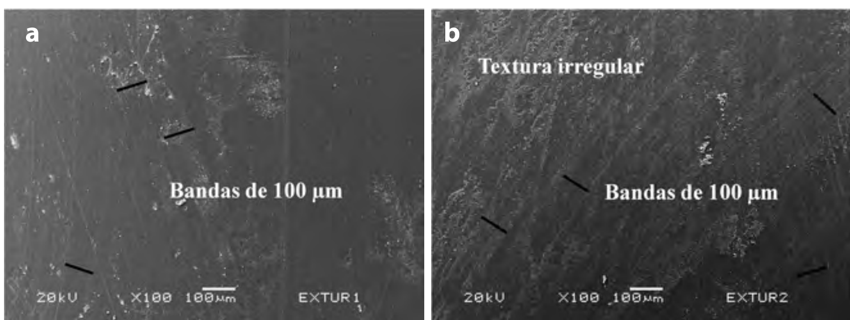



Figura 173. Desgastes experimentales con basalto (a) y basalto y arena (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

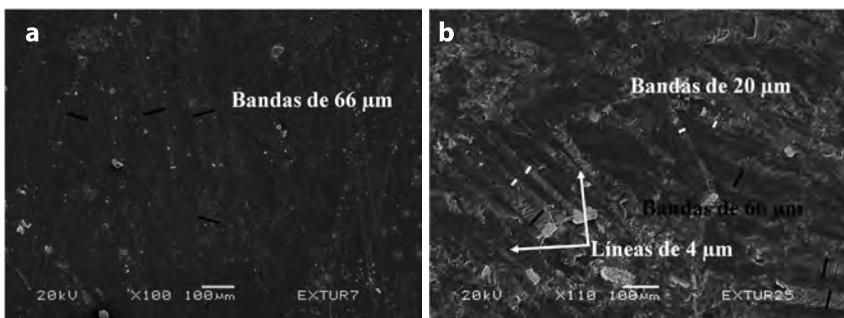



Figura 174. Desgastes experimentales con andesita (a) y caliza (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

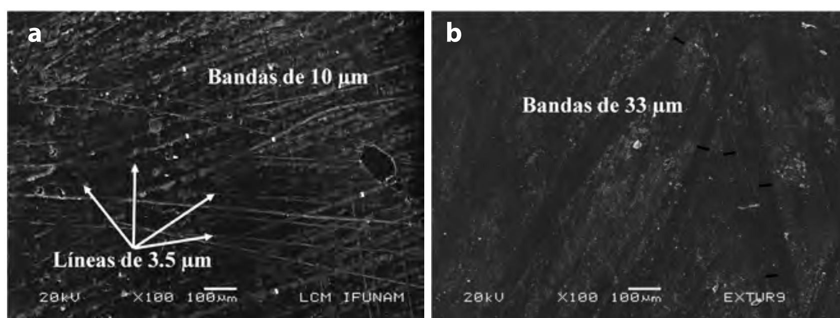


Figura 175. Desgastes experimentales con arenisca (a) y riolita (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

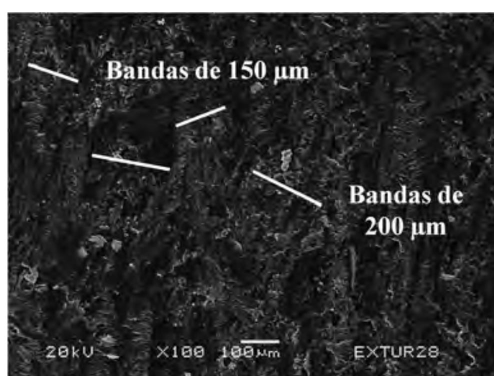


Figura 176. Desgaste experimental con granito a 100x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Arenisca: Este material produce una superficie rugosa en la que se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las 10 µm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas de 3 a 3.5 µm de anchura (figura 175a).
Riolita: El empleo de lajas de esta roca da por resultado una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas cruzadas por bandas irregulares y difusas de 33 µm de grosor aproximadamente, las cuales llegan a entrecruzarse (figura 175b).
Granito: Este material genera una superficie con textura irregular, en la cual se aprecian amplias bandas difusas de 150 y 200 µm de espesor (figura 176).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones de huellas de manufactura (tabla 41).

Tabla 41
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Cuentas | 10 | - | Arenisca | - | 10 | 10 |
| Representación de Xiuhcóatl | 10 | - | Arenisca | - | 10 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | 10 | - | Basalto | - | 10 | 1 |
| Cuchillo rostro | 10 | - | Basalto | - | 10 | 5 |
| Preforma de pedernal con teselas | 10 | - | Basalto | - | 10 | 1 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 10 | - | Basalto | - | 10 | 2 |
| Mosaicos en forma de X o *cozcatl* | 10 | | Basalto | | 10 | 2 |
| Teselas sueltas | 20 | - | Basalto | - | 20 | 20 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 10 | - | Basalto | - | 10 | 1 |
| Total | 100 | - | | - | 100 | 43 |

NI: No identificado.

El primero está integrado por todas las cuentas y las teselas de la representación de Xiuhcóatl. Estas piezas presentan sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las 10 μm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas y aplanadas de 3 a 3.5 μm de anchura (figura 177). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales con arenisca y la aplicación de un acabado que los alisa y difumina.

El segundo se presenta en las teselas de los cuchillos rostro, de la preforma de pedernal, de las narigueras *yacaxíhuitl*, de los mosaicos en forma de X o *cozcatl*, del disco de mosaico con teselas geométricas y del disco de mosaico con la iconografía de siete guerreros, así como las incrustaciones sueltas. En estas piezas se observan superficies cruzadas por bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones (figura 178). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales con basalto y la aplicación de un acabado que los difumina.

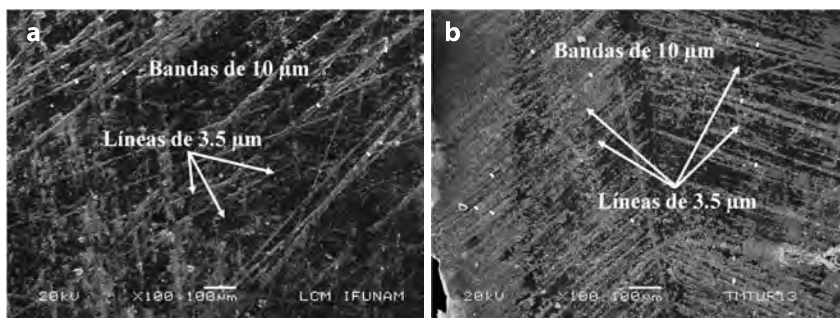



Figura 177. Superficies de tesela de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de cuenta de la Ofrenda 37 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

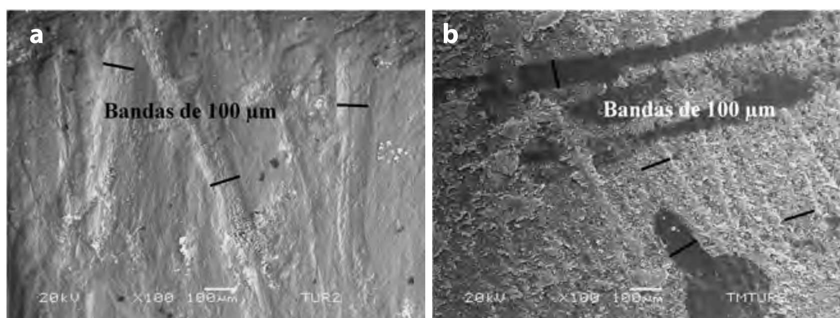



Figura 178. Superficies de tesela suelta de la Ofrenda 13 (a) y del disco de mosaico con iconografía de guerreros de la Ofrenda 99 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

### b) Cortes

En los cortes experimentales fue posible observar a simple vista y con microscopía estereoscópica que el empleo de instrumentos líticos (lascas y navajillas) deja líneas paralelas algo difusas. Sin embargo, resulta difícil distinguir las hechas con lascas de obsidiana (figura 179a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 179b).

Al compararlas con las 8 994 piezas arqueológicas, se pudo identificar que la mayoría presenta esta modificación con el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 42), el cual consiste en líneas paralelas algo difusas (figura 180), las cuales se parecen a los cortes experimentales hechos con lítica tallada.

Cabe señalar que en las teselas en que no pudimos observar los cortes, se debe a que los bordes quedaban ocultos al estar pegadas en los

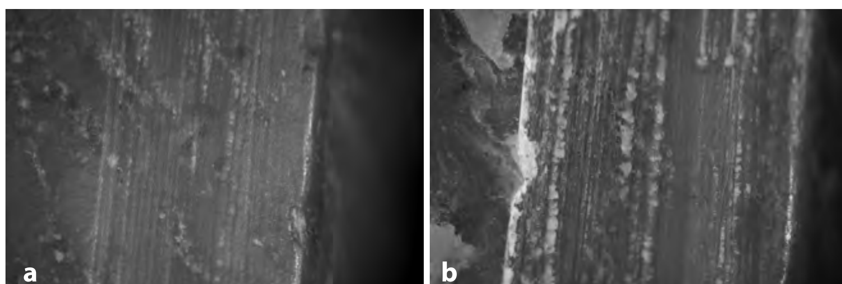



Figura 179. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

mosaicos, especialmente en los dos discos. A pesar de ello, se pudieron apreciar los cortes en todas las piezas ubicadas en los bordes de los mosaicos. Por ello, podemos suponer que las demás presentan los mismos rasgos de manufactura.

Tabla 42
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| | *Corte* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Objeto* | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | *NI* | *Presentan regularización* | *Total de objetos estudiados* |
| Cuentas | 33 | - | - | 33 | 33 |
| Representación de Xiuhcóatl | 90 | - | - | 190 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | 55 | - | - | 55 | 1 |
| Cuchillo rostro | 76 | - | - | 76 | 5 |
| Preforma de pedernal con teselas | 33 | - | - | 33 | 2 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 35 | - | - | 35 | 2 |
| Mosaicos en forma de X o *cozcatl* | 40 | - | - | 40 | 2 |
| Teselas sueltas | 8 947 | - | - | 8 947 | 8 947 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 60 | - | - | 60 | 1 |
| Total | 9 369 | - | - | 9 369 | 8 994 |

NI: No identificado.

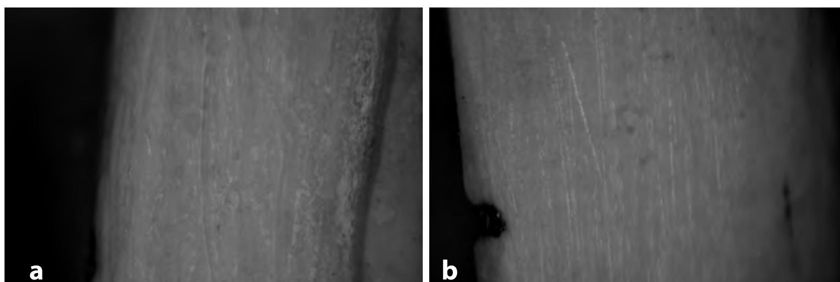



Figura 180. Bordes de tesela de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de pieza suelta de la Ofrenda 13 (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los cortes se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 50 de las 8 994 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 181a).
Lascas de pedernal: Dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 181b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas, pudimos identificar en todas el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 43).

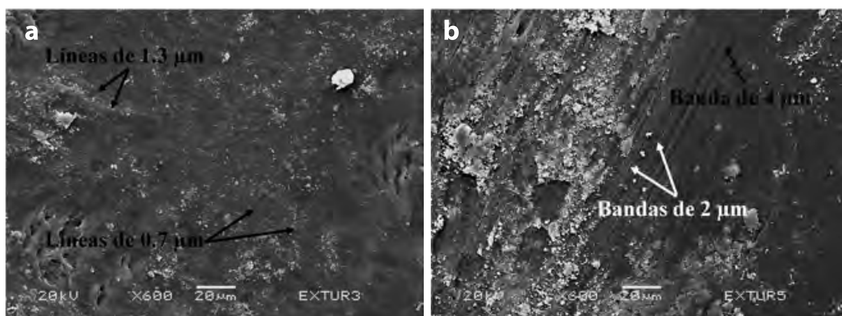



Figura 181. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 600x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 43
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Cuentas | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Representación de Xiuhcóatl | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 1 |
| Cuchillo rostro | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Preforma de pedernal con teselas | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 2 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 2 |
| Mosaicos en forma de X o *cozcatl* | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 2 |
| Teselas sueltas | 10 | Lascas de obsidiana | - | 10 | 10 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 1 |
| Total | 50 | | - | 50 | 29 |

NI: No identificado.

En todos los bordes se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 182). Éstos son similares a los hechos con lascas de obsidiana.

Cabe señalar que en estas piezas debió corregirse o regularizarse el borde, debido a que ninguna presentó el reborde irregular que queda al finalizar el corte. Ello al parecer se hizo con los dos materiales identificados en los desgastes.

En las teselas de la representación de Xiuhcóatl y en todas las cuentas se observan bandas rectas-paralelas de 10 µm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas de 3 a 3.5 µm de anchura (figura 183a). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales hechos con arenisca.

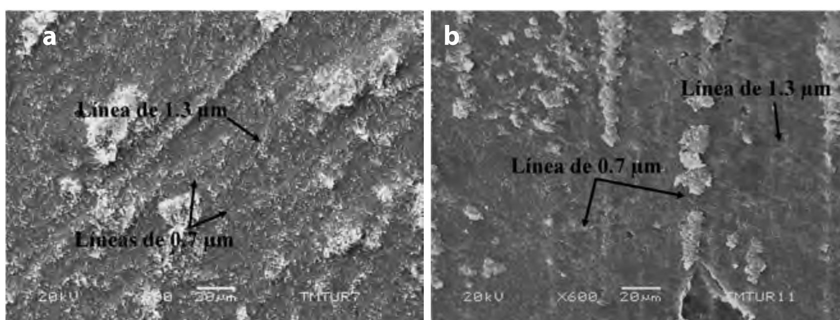



Figura 182. Bordes de teselas de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de la Ofrenda 99 (b), ambos a 600x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

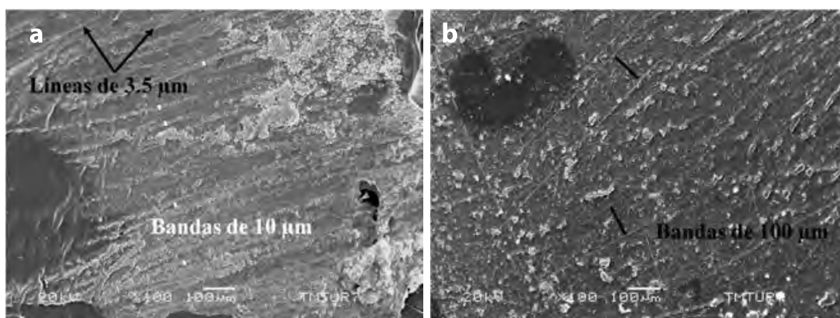



Figura 183. Bordes de tesela de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de tesela suelta de la Ofrenda 13 (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

En las teselas de los cuchillos rostro, de las preformas de pedernal, de las narigueras *yacaxíhuitl*, de los mosaicos en forma de X o *cozcatl*, del disco de mosaico con incrustaciones geométricas y del disco con la iconografía de siete guerreros, así como las teselas sueltas, se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 µm de espesor (figura 183b). Estos rasgos son similares a los desgastes experimentales con basalto.

c) Perforaciones

En las perforaciones experimentales hechas con instrumentos líticos como buriles o lascas aguzadas de pedernal o de obsidiana, a simple vista y con microscopía estereoscópica se observan círculos concéntricos bien marcados sobre una textura rugosa y opaca (figura 184). Ello contrasta con las horadaciones en las que se emplearon abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal)

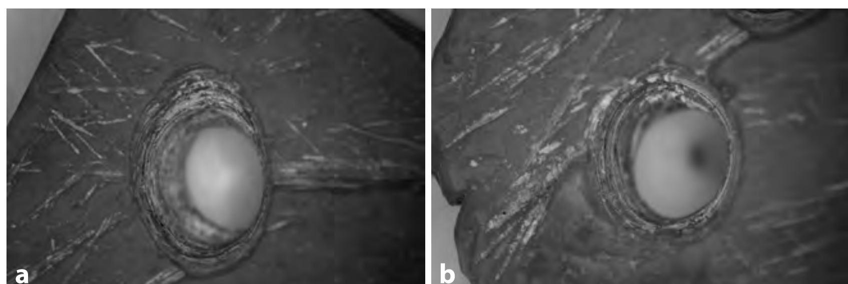


Figura 184. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

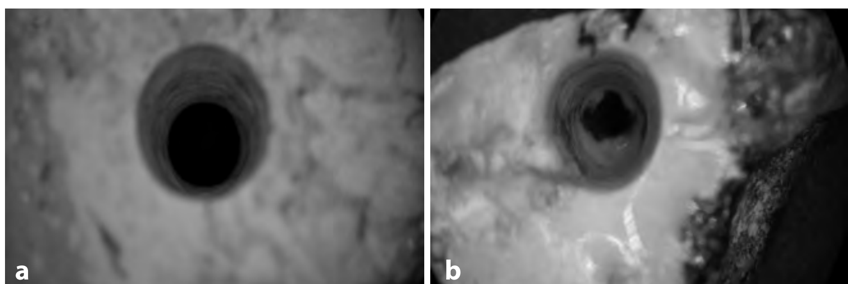


Figura 185. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

animados con carrizo y agua, los cuales producen rayones muy finos y difusos (figura 185).

Al compararlas con las 8994 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente las 33 cuentas presentan esta modificación y con el mismo patrón de manufactura (tabla 44): en todas se aprecian círculos concéntricos bien marcados sobre una textura opaca (figura 186).

Tabla 44
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN TURQUESA CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | |
| Cuentas | 33 | - | - | 33 |
| Total | 33 | - | - | 33 |

NI: No identificada.

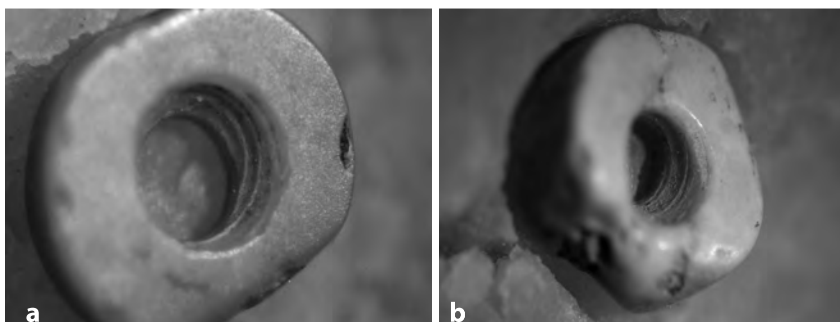



Figura 186. Perforaciones en cuentas de la Ofrenda 37 (a y b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las perforaciones se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las 33 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos hechos con instrumental lítico fue la siguiente:

Buriles o lascas aguzadas de obsidiana: Estos materiales producen líneas rectas y espaciadas de 0.6 a 1.3 µm de anchura (figura 187a).
Buriles o lascas aguzadas de pedernal: Éstas dejan varias sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 187b).

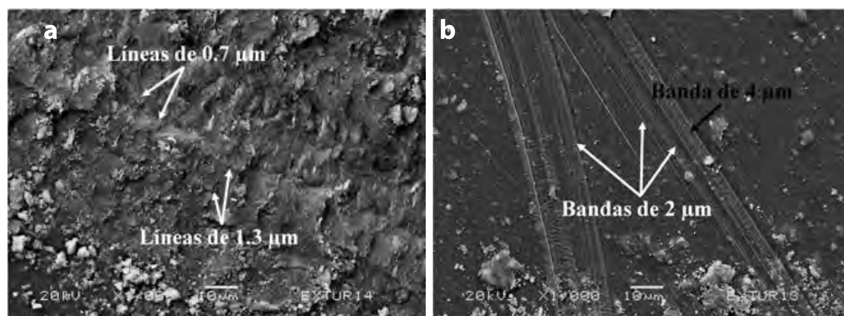



Figura 187. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

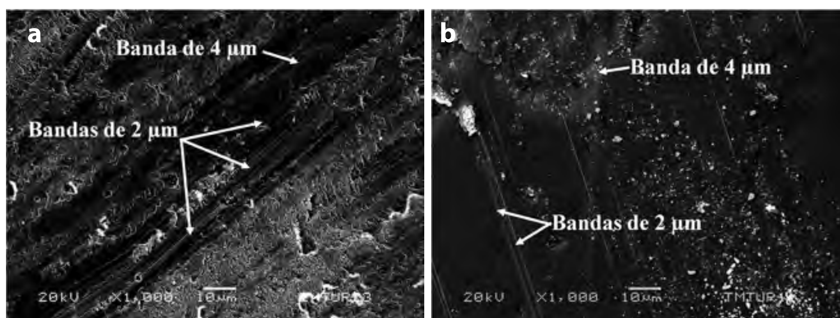



Figura 188. Perforaciones en cuentas de la Ofrenda 37 (a y b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar que todas tienen el mismo patrón en las huellas de manufactura (tabla 45): todas las cuentas presentan sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 188). Estos rasgos coinciden con las perforaciones experimentales hechas con lascas aguzadas de pedernal.

Tabla 45
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN TURQUESA CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| | *Perforaciones* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Objeto* | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
| Cuentas | 33 | - | Lascas de pedernal | - | 33 |
| Total | 33 | - | | - | 33 |

NI: No identificado.

d) Incisiones

En las incisiones hechas con instrumentos líticos se observan líneas rectas-paralelas algo difusas a simple vista y con microscopía estereoscópica, pero resulta muy difícil distinguir en cuáles se emplearon lascas de obsidiana (figura 189a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 189b).

Al compararlas con las 8994 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente 73 teselas con iconografía sueltas de la Ofrenda 3 y 385 del disco de mosaico de la Ofrenda 99 presentan esta modificación con fines decorativos. Todas las incisiones muestran el mismo

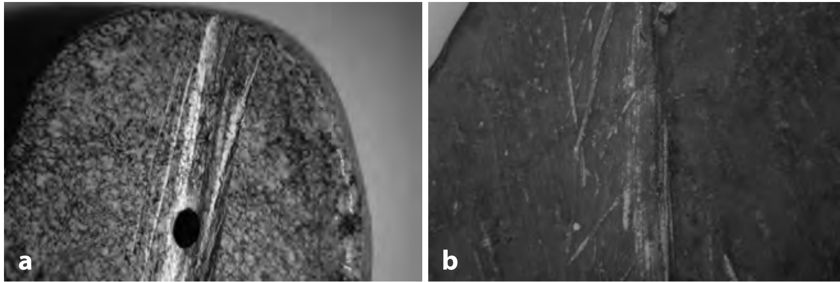



Figura 189. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

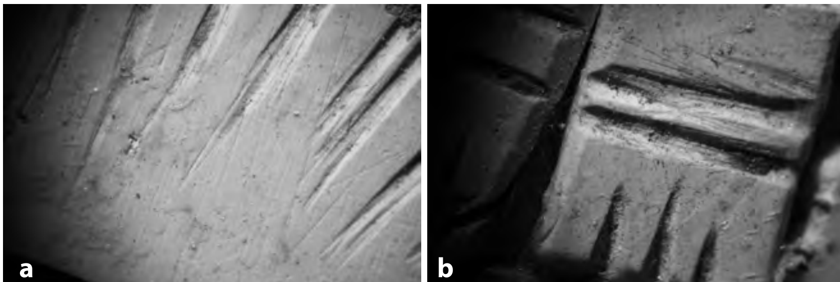



Figura 190. Incisiones de teselas con iconografía del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a y b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

patrón de manufactura (tabla 46) de líneas rectas-paralelas algo difusas (figura 190), el cual coincide con los rasgos que dejan los materiales líticos.

Tabla 46
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN TURQUESA CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Teselas con iconografía sueltas de la Ofrenda 3 | 73 | - | 73 |
| Teselas con iconografía del disco de la Ofrenda 99 | 385 | - | 385 |
| Total | 458 | - | 458 |

NI: No identificada.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las incisiones se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 20 teselas con iconografía de las piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 191a).
Lascas de pedernal: Dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 191b).

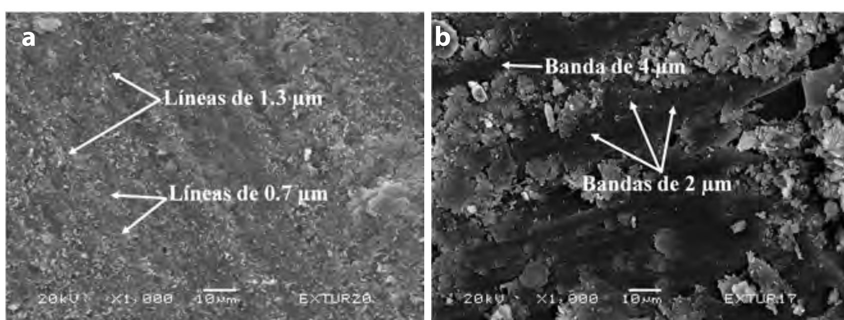



Figura 191. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

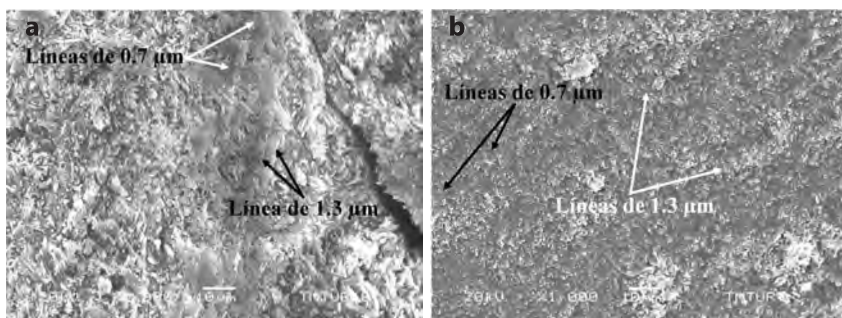



Figura 192. Incisiones de teselas con iconografía del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a y b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las mismas huellas de manufactura (tabla 47).

Tabla 47
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Teselas con iconografía sueltas de la Ofrenda 3 | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 |
| Teselas con iconografía del disco de la Ofrenda 99 | 15 | Lascas de obsidiana | - | 15 |
| Total | 20 | | - | 20 |

NI: No identificado.

En todas las incisiones se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 192). Estos rasgos son similares a los hechos con lascas de obsidiana.

e) Acabados

Los acabados experimentales se observaron en las huellas de los pulidos, los bruñidos y la combinación de ambos a simple vista y con microscopía estereoscópica.

En los pulidos se aprecian pequeños rayones muy finos que cubren o borran los desgastes iniciales, siendo más finos y difusos los hechos con abrasivos y piel (figura 193a), que los hechos con nódulos o pulidores (figura 193b).

En los bruñidos se alisan y abrillantan las superficies previamente desgastadas (figura 194a).

Cuando se combina el pulido con el bruñido, se vuelven difusos los rayones de los pulidos sobre superficies lustrosas y brillantes (figura 194b).

Al compararlas con las 8 994 piezas arqueológicas elegidas, se pudo identificar que todas presentan acabados, en los que se aprecian dos patrones de manufactura (tabla 48).

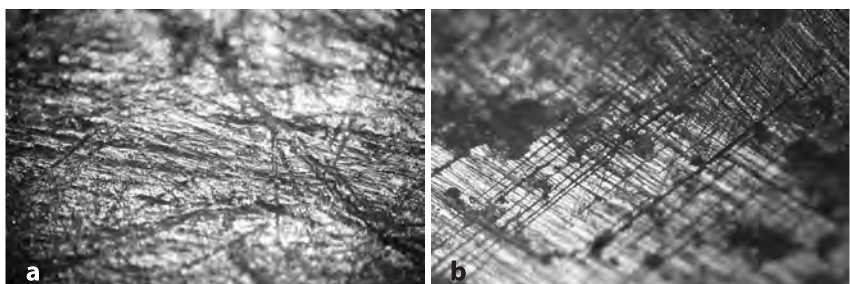



Figura 193. Acabados experimentales: pulidos con arena y piel (a) y con nódulo de pedernal (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

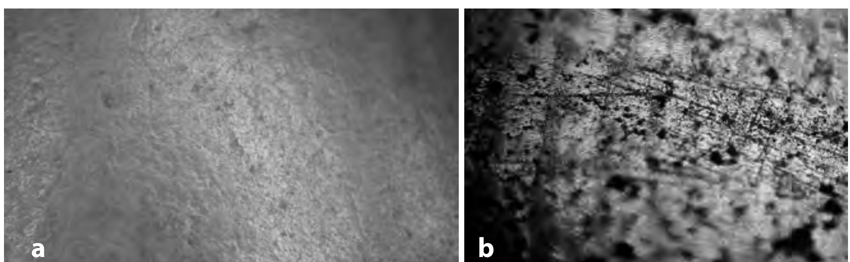



Figura 194. Acabados experimentales: bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Tabla 48
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TURQUESA CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Pulidos* | | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | |
| Cuentas | - | - | - | 33 | 33 |
| Representación de Xiuhcóatl | - | - | - | 1 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | - | - | - | 1 | 1 |
| Cuchillo rostro | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Preforma de pedernal con teselas | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 2 | - | - | 2 | 2 |

Tabla 48
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| Objeto | *Pulidos* | | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | |
| Mosaico en forma de X | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Teselas sueltas | 7236 | - | 1711 | 8947 | 8947 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 7248 | - | 1711 | 8994 | 8994 |

NI: No identificado.

El primero lo presentan la mayoría de las teselas de los mosaicos en los cuchillos rostro, de la preforma de pedernal con teselas, de las narigueras *yacaxíhuitl*, de los mosaicos en forma de X o *cozcatl* y del disco de mosaico con la iconografía de siete guerreros, así como la mayoría de las teselas sueltas. En estas piezas se observan líneas finas rectas paralelas sobre superficies lustrosas y brillantes (figura 195). Ello indica la aplicación de acabados como pulido y bruñido sobre los desgastes. Cabe señalar que llegan a entrecruzarse con los rayones más amplios de los desgastes.

El segundo se presenta en los dos sartales de cuentas y en algunas teselas de todos los mosaicos. Estas piezas fueron desgastadas con instrumentos líticos (lajas o metates) sin ayuda de abrasivos, debido a la presencia de algunos rayones rectos bien marcados sobre las superficies brillantes y lustrosas (figura 196). Como prácticamente los pocos rayones visibles están aplanados y bastante difuminados, se puede inferir que aplicaron bruñido como acabado.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los acabados, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en las piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Pulido con arena: Este abrasivo deja texturas irregulares sobre todos los desgastes, formadas por líneas entrecruzadas de 1.3 μm de anchura (figura 197a).

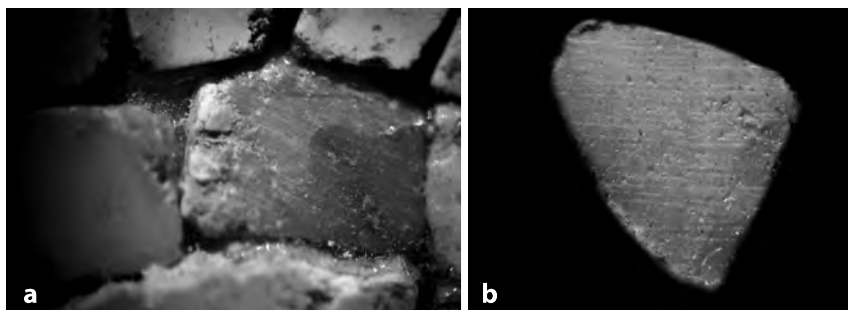


Figura 195. Superficies de tesela del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a) y de pieza suelta de la Ofrenda 13 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

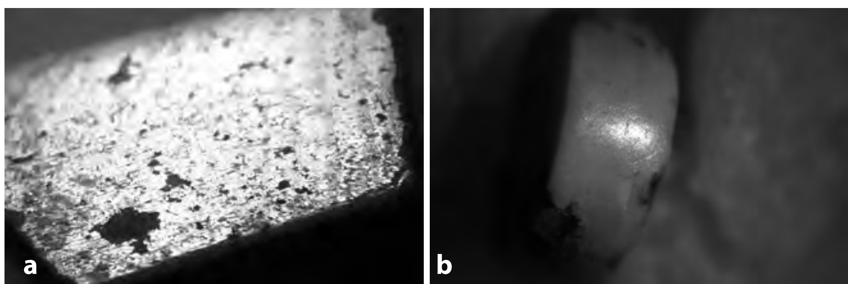


Figura 196. Superficies de tesela de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y de cuenta de la Ofrenda 37 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

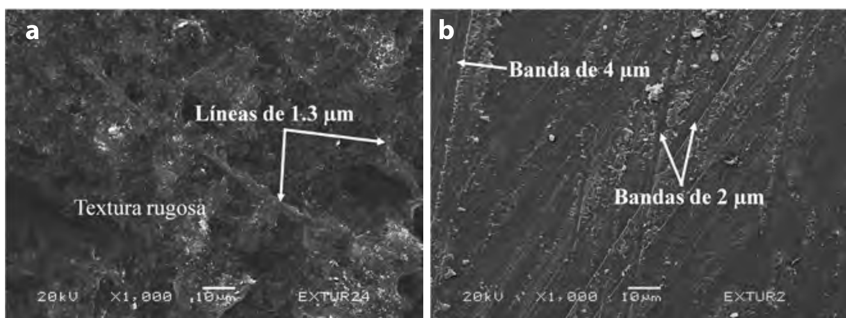



Figura 197. Acabados experimentales: pulidos con arena y piel (a) y con nódulo de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Pulido con pulidor de pedernal: Material que deja superficies cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos muy finos (figura 197b).
Bruñido con piel: En todos los casos se aprecia un alisamiento generalizado de la superficie que vuelve difusos los rasgos de los desgastes iniciales (figura 198).
Pulido con arena y bruñido con piel: Las líneas de 1.3 µm y la textura se vuelven más difusas debido a que la piel alisa y aplana los rasgos (figura 199a).
Pulido con pedernal y bruñido con piel: Las bandas de 2 a 4 µm con microrrayados internos muy finos se ven aplanadas y algo difusas debido a que la piel alisa estos rasgos (figura 199b).

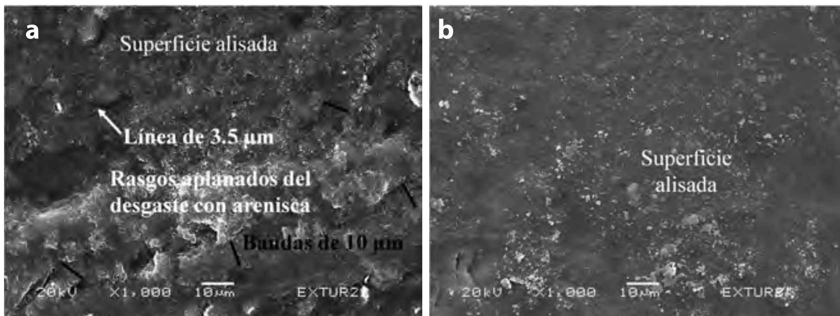


Figura 198. Acabados experimentales: bruñido con piel sobre desgaste con arenisca (a) y bruñido con piel sobre desgaste con basalto (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

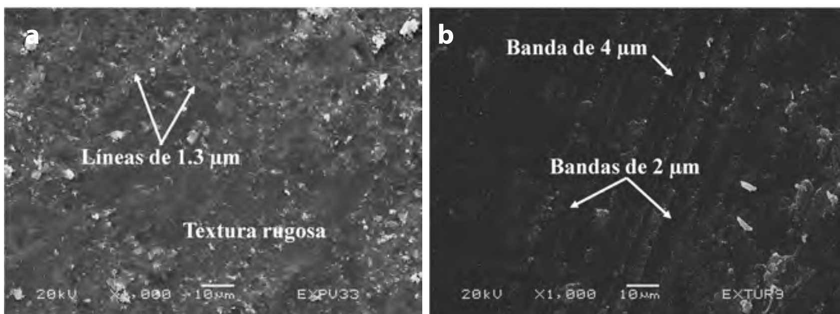


Figura 199. Acabados experimentales: pulido con arena y bruñido con piel (a) y pulido con pedernal y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con 66 de las piezas arqueológicas, pudimos identificar cuatro patrones de huellas de manufactura (tabla 49).

Tabla 49
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN TURQUESA
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Cuentas | - | - | - | - | 10 | 10 |
| Representación de Xiuhcóatl | - | - | - | - | 1 | 1 |
| Disco de mosaico con teselas geométricas | - | - | Pedernal | - | 1 | 1 |
| Cuchillo rostro | 1 | - | NI | - | 4 | 4 |
| Preforma de pedernal con teselas | 1 | - | NI | - | 2 | 5 |
| Nariguera *yacaxíhuitl* | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Mosaico en forma de X o *cozcatl* | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Teselas sueltas | 34 | - | NI | 6 | 34 | 40 |
| Disco de mosaico con teselas con iconografía | 2 | - | NI | - | 5 | 1 |
| Total | 42 | - | | 6 | 61 | 66 |

NI: No identificado.

El primero lo integran la mayoría de las teselas de los mosaicos en los cuchillos rostro, de la preforma de pedernal con teselas, de las narigueras *yacaxíhuitl*, de los mosaicos en forma de X o *cozcatl* y del disco de mosaico con la iconografía de siete guerreros, así como la mayoría de las teselas sueltas. Estas piezas presentan las superficies cruzadas por sucesiones de líneas rectas-paralelas muy rugosas de 0.6 a 2 μm de anchura (figura 200). Desafortunadamente estos rasgos no coinciden con los pulidores experimentados, aunque por el tipo de rasgos y lo bien marcado de éstos parece tratarse de un pulidor sólido no identificado. A pesar de ello se puede resaltar que ninguna

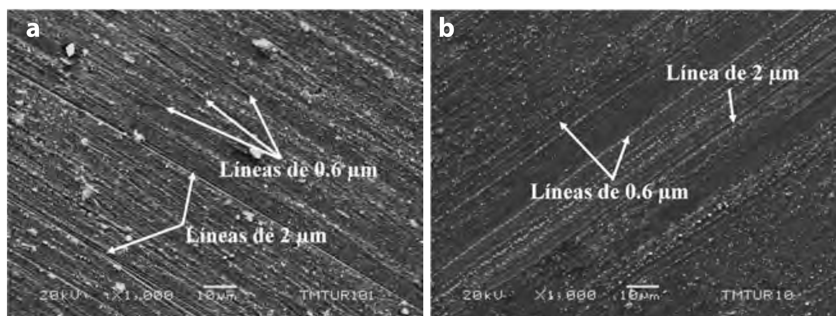



Figura 200. Superficies de teselas del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a) y de piezas sueltas de la Ofrenda 13 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

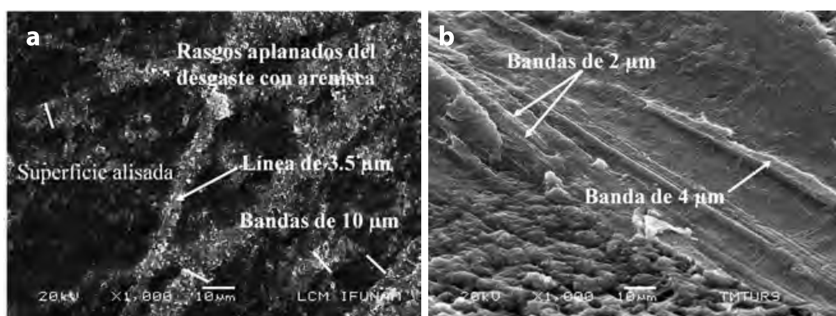



Figura 201. Superficies de teselas de la representación de Xiuhcóatl de la Cámara III (a) y del disco de mosaico de la Ofrenda 48 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

otra colección estudiada por nosotros ha presentado estas huellas de acabados.

El segundo lo conforman los dos sartales de cuentas y todas las teselas de la representación de Xiuhcóatl. Estas piezas presentan los rasgos de los desgastes de la arenisca aplanados con zonas alisadas (figura 201a). Éstos se parecen a la aplicación de bruñido sobre el desgaste con arenisca.

El tercero lo presenta solamente el disco de mosaico con teselas geométricas. Las incrustaciones de esta pieza tienen las superficies cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de entre 2 y 4 µm de anchura con microrrayados internos (figura 201b). Estos rasgos coinciden con la aplicación de pulido con pedernal y bruñido con piel.

El cuarto lo presentan algunas de las teselas de los mosaicos en los cuchillos rostro, de la preforma de pedernal con teselas, de las

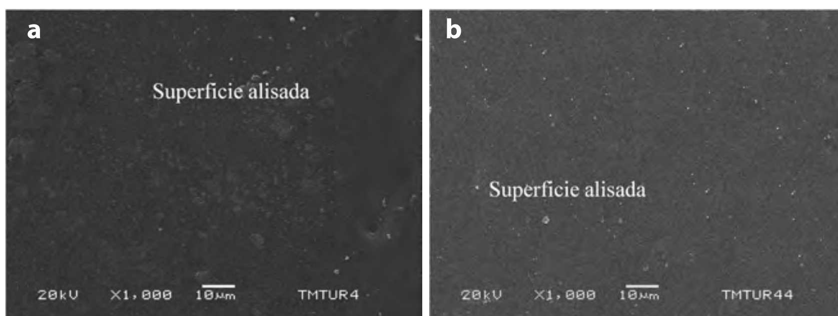



Figura 202. Superficies de teselas del disco de mosaico de la Ofrenda 99 (a) y de piezas sueltas de la Ofrenda 13 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

narigueras *yacaxíhuitl*, de los mosaicos en forma de X o *cozcatl* y del disco de mosaico con la iconografía de siete guerreros, así como algunas de las teselas sueltas. En ellas se aprecian las superficies bastante alisadas sin rayones finos (figura 202). Estos rasgos son similares a la aplicación de bruñido sobre el desgaste con basalto.

## 4. LA LAPIDARIA EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL JASPEADO

### a) Desgastes

En los desgastes experimentales fue posible apreciar a nivel macroscópico y con microscopía estereoscópica que el empleo de lajas o metates sin abrasivos deja rayones rectos y entrecruzados bien marcados (figura 203a). En contraste, cuando se le añaden abrasivos, como la arena, producen superficies rugosas con textura uniforme, la cual está

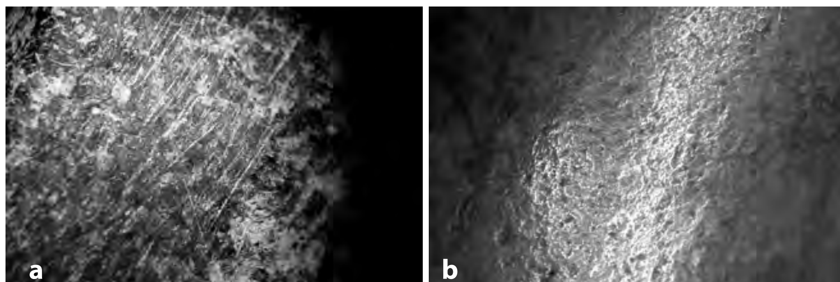



Figura 203. Desgastes experimentales con lajas y metates sin empleo de abrasivos (a) y con ayuda de abrasivos (b), ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

constituida por líneas muy finas que se entretejen en forma muy cerrada y sobre la cual se distribuye una gran cantidad de partículas muy pequeñas (figura 203b).

Al compararlas con las piezas arqueológicas elegidas en piedra verde y mármol, se pudo identificar que todas presentan desgastes, en los cuales se aprecian tres patrones de huellas de manufactura (tabla 50).

Tabla 50
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Máscaras antropomorfas: | | | | | |
| Olmeca | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 90 | - | - | 90 | 90 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 11 | - | - | 11 | 11 |
| Teotihuacana | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 58 | - | - | 58 | 58 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 89 | - | 3 | 89 | 92 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 6 | - | - | 6 | 6 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 47 | - | - | 47 | 47 |
| Teotihuacana | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 19 | - | - | 19 | 19 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | - | - | 2 | 2 |

Tabla 50
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Brasero miniatura | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Vasija miniatura | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Placas mayas: | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 404 | - | 3 | 407 | 407 |

NI: No identificado.

El primero se presenta en casi todos los objetos, sin importar el estilo morfológico o material empleado, en los cuales se pudo determinar que fueron desgastados con materiales líticos (lajas o metates) sin ayuda de abrasivos, debido a la presencia de algunos rayones rectos bien marcados sobre superficies brillantes (figuras 204 a 206). En todos estos objetos también se observan líneas muy finas y bien marcadas sobre estos rayones y zonas lustrosas con estos rasgos aplanados

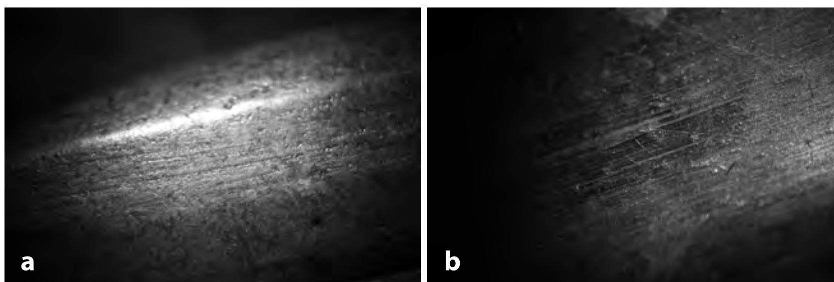



Figura 204. Superficies de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca" (a) y de "estilo mezcala" (b), ambas de la Ofrenda 20 y a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

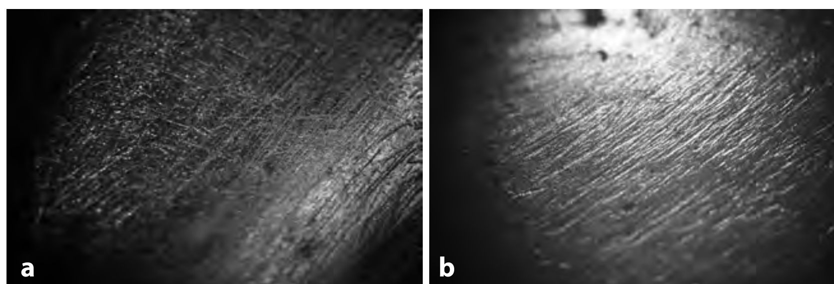



Figura 205. Superficies de máscara antropomorfa de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 82 (a) y de placa de personaje de cuerpo completo de "estilo mixteco" de la Ofrenda 85, ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 206. Superficies de escultura de Tláloc de la Cámara II a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

y difuminados, lo cual nos indica el empleo de acabados (pulido y bruñido).

El segundo se presenta solamente en los dos objetos de jadeíta de "estilo maya o mayoide". Estas piezas tienen las superficies de apariencia vitrificada y sumamente lustrosa con algunos rayones bastante difusos (figura 207), lo cual nos indica el empleo de instrumentos líticos y la aplicación de acabados (pulido y bruñido).

El tercero lo integran las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", la figurilla de "estilo teotihuacano" y las figurillas "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoides". Estas piezas presentan las superficies sumamente lustrosas con rayones bastante difusos (figuras 208 y 209), lo cual nos indica el desgaste con artefactos líticos y la aplicación de acabados (pulido y bruñido).

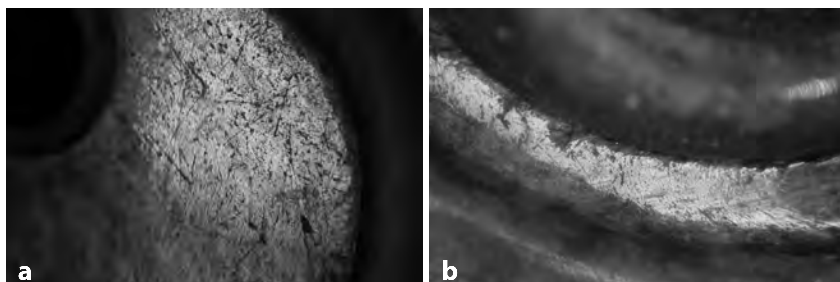



Figura 207. Superficies de la placa triangular con rostro de perfil maya de la Ofrenda 39 (a) y de la placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

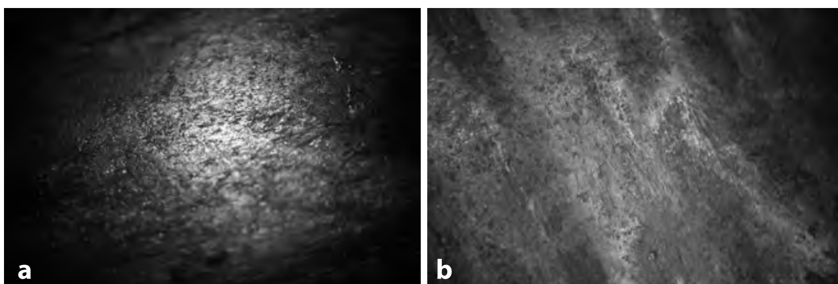



Figura 208. Superficies de figurillas antropomorfas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85 (a) y de figurilla de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 6 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 209. Superficie de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los desgastes, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 96 de las 407 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Basalto: El empleo de lajas o metates de basalto, sin ayuda de abrasivos, produce una superficie lisa en la que se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 μm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 210a).
Basalto y arena: El trabajo con rocas basálticas, añadiendo arena como abrasivo, da por resultado una superficie rugosa de textura irregular, cruzada por bandas alisadas y difusas de bordes irregulares que van de 100 μm de grosor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 210b).
Andesita: Este material genera una superficie rugosa de textura discontinua, cruzada por bandas irregulares de aproximadamente 66 μm de espesor (figura 211a).
Caliza: La utilización de esta roca origina una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas en las que se aprecian bandas irregulares y difusas de 20 y 60 μm de grosor. Asimismo, se distinguen líneas bien marcadas de 4 μm de anchura (figura 211b).
Arenisca: Este material produce una superficie rugosa en la que se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas y entrecruzadas del orden de las 10 μm de espesor debido a la aglomeración de líneas muy finas de 3 a 3.5 μm de anchura (figura 212a).
Riolita: El empleo de lajas de esta roca da por resultado una superficie donde se alternan zonas lisas y rugosas cruzadas por bandas irregulares

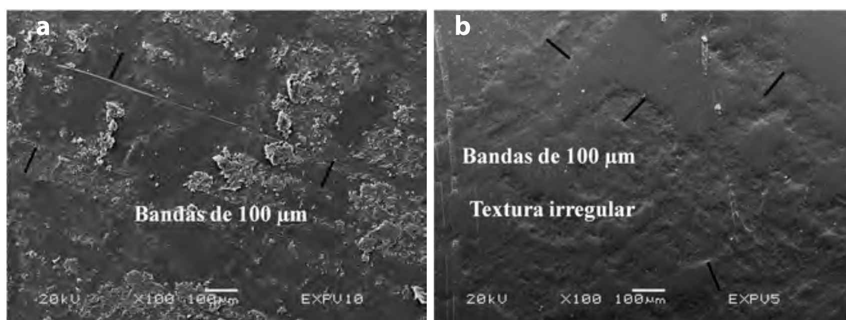



Figura 210. Desgastes experimentales con basalto (a) y basalto y arena (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

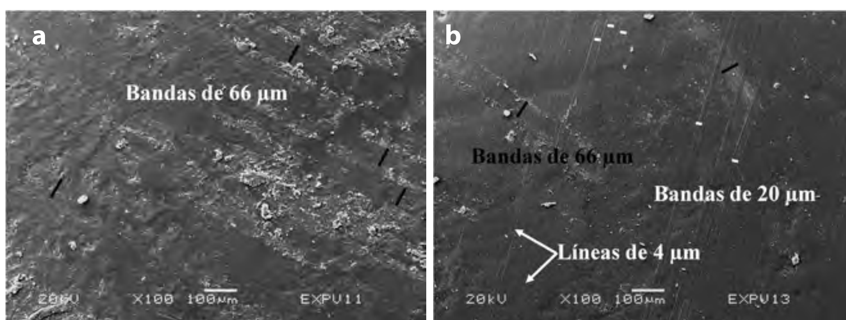



Figura 211. Desgastes experimentales con andesita (a) y caliza (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

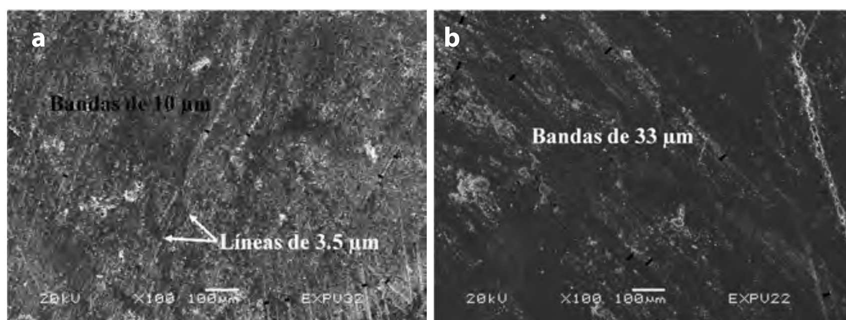



Figura 212. Desgastes experimentales con arenisca (a) y riolita (b), ambos a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

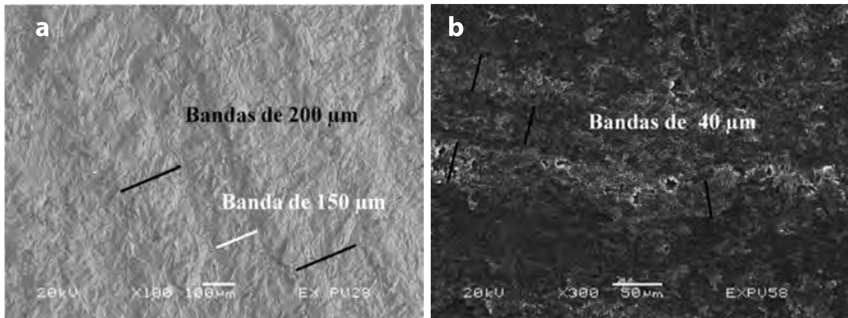



Figura 213. Desgaste experimental con granito a 100x (a) y dacita a 300x (b). Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

y difusas de 33 µm de grosor aproximadamente, las cuales llegan a entrecruzarse (figura 212b).

Granito: Este material genera una superficie con textura irregular, en la cual se aprecian amplias bandas difusas de 150 y 200 µm de espesor (figura 213a).

Dacita: Esta roca volcánica produce una superficie rugosa cruzada por bandas de 40 µm de espesor (figura 213b).

Al comparar estos rasgos con 96 de las piezas arqueológicas, pudimos identificar tres patrones de huellas de manufactura (tabla 51):

Tabla 51
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Máscaras antropomorfas: | | | | | | |
| Olmeca | 1 | - | Andesita | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| | 2 | - | Andesita | - | 2 | 2 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| o teotihuacanoide | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |
| Teotihuacana | 3 | | Andesita | | 3 | 3 |

Tabla 51
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | - | Andesita | - | 5 | 5 |
| Teotihuacana | 1 | | Andesita | | 1 | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 5 | - | Basalto | - | 5 | 5 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Brasero miniatura | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |
| Vasija miniatura | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |

Tabla 51
ANÁLISIS DE LOS DESGASTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| Objeto | *Desgaste con instrumentos líticos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan acabados* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *sin abrasivos* | *con abrasivos* | | | | |
| Cetro *chicahuaztli* | 2 | - | Basalto | - | 2 | 2 |
| Placas mayas: | | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | Caliza | - | 1 | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | Caliza | - | 1 | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | Basalto | - | 1 | 1 |
| Total | 96 | - | | - | 96 | 96 |

NI: No identificado.

El primero lo integran las piezas de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec) de las ofrendas 18 y 19 de la Etapa IVa y de todas las de la Etapa IVb, dos de las máscaras de "estilo teo-

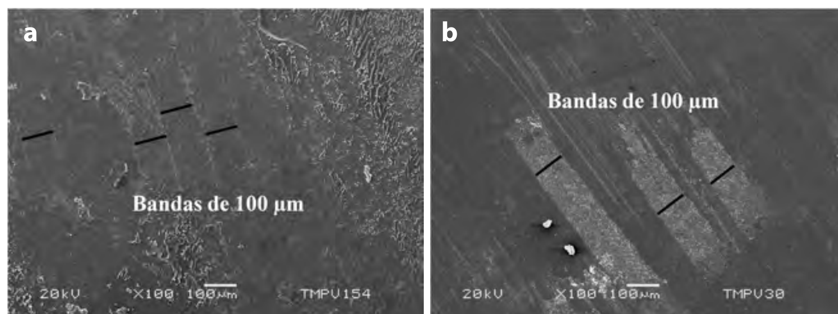



Figura 214. Superficies de máscaras antropomorfas de "estilo mezcala" de la Cámara II (a) y de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 82 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

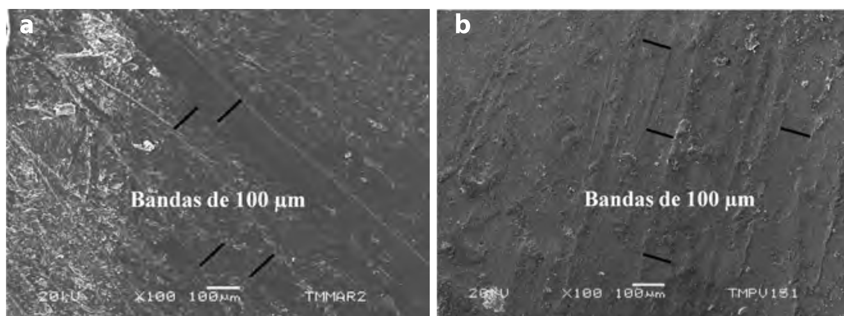



Figura 215. Superficies de figurilla de Tláloc de "estilo mixteco" de la Ofrenda 62 (a) y de escultura de Tláloc de la Cámara II (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

tihuacano" y todos los objetos de mármol de "estilo mixteco" y los de serpentinita y jadeíta de "estilo mexica". En estas piezas se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 µm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figuras 214 y 215).

El segundo está conformado por la máscara antropomorfa de "estilo olmeca", las piezas de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec) de la Cámara III y de las ofrendas 31 y 85 de la Etapa IVa, todas las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", todas las figurillas de estilo "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" y la figurilla de "estilo teotihuacano". Estas piezas presentan las superficies cruzadas por bandas irregulares de aproximadamente 66 µm de espesor (figuras 216 a 218).

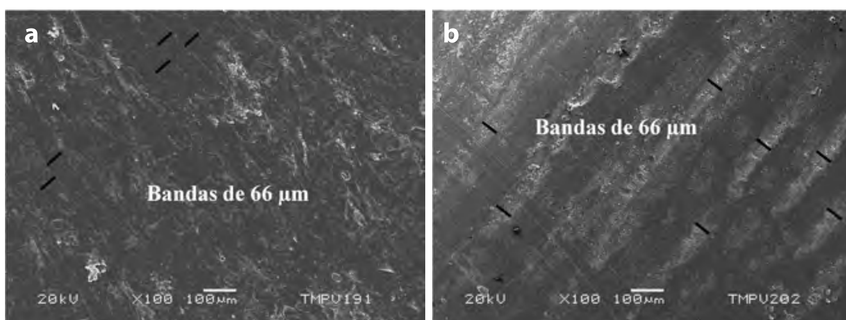



Figura 216. Superficies de máscara antropomorfa de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20 (a) y de figurilla antropomorfa de "estilo mezcala" de la Cámara III (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

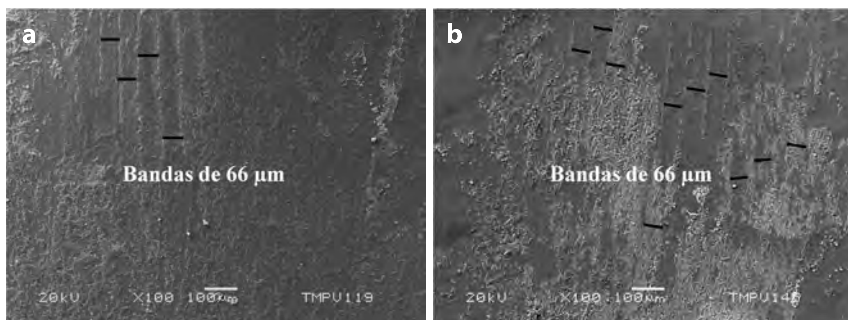



Figura 217. Superficies de figurillas de “estilo olmeca-Guerrero u olmecoide” de la Ofrenda 85 (a) y de “estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide” de la Cámara III (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

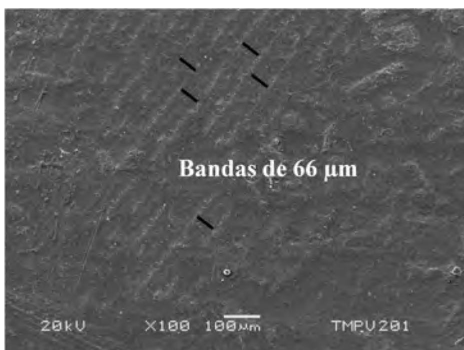



Figura 218. Superficie de figurilla de “estilo teotihuacano” de la Ofrenda 6 a 100x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

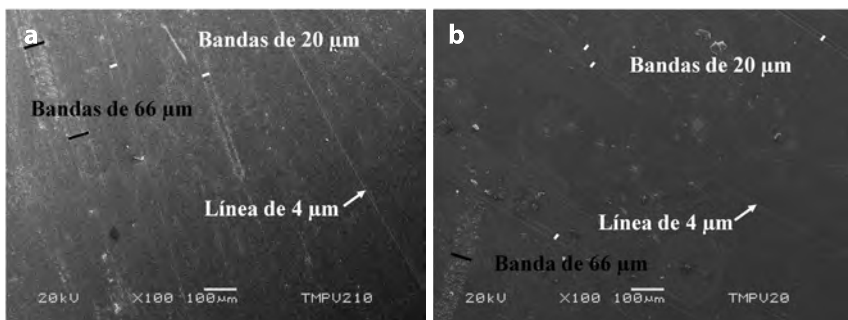



Figura 219. Superficies de piezas de “estilo maya o mayoide”: placa triangular con rostro maya de perfil de la Ofrenda 39 (a) y placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente de la Cámara II (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El tercero incluye únicamente a las dos piezas de “estilo maya o mayoide”, las cuales presentan las superficies donde se alternan zonas lisas y rugosas en las que se aprecian bandas irregulares y difusas de 20 y 60 μm de grosor, así como líneas bien marcadas de 4 μm de anchura (figura 219).

b) Cortes

En los cortes experimentales fue posible observar a simple vista y con microscopía estereoscópica dos patrones de huellas de manufactura.

Los instrumentos líticos (lascas y navajillas) dejan líneas paralelas algo difusas, aunque resulta difícil distinguir las hechas con lascas de obsidiana (figura 220a) de las realizadas con lascas de pedernal (figura 220b).

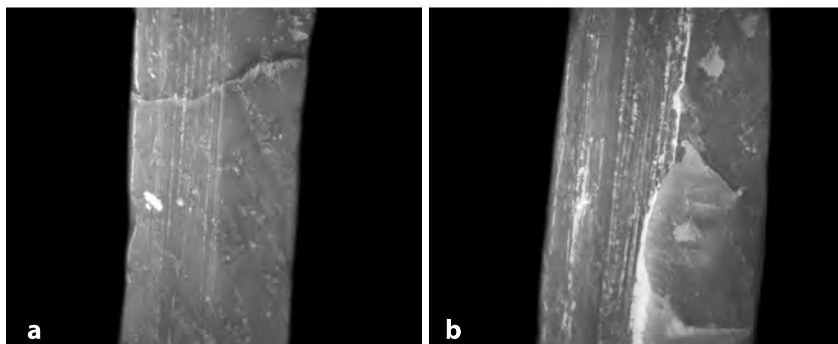



Figura 220. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y de pedernal (b), a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

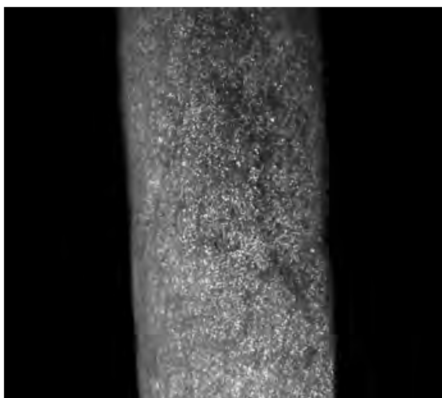


Figura 221. Corte experimental con arena y tiras de piel a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Los abrasivos animados con un arco y tiras de piel producen líneas muy finas y bastante difusas sobre paredes lustrosas (figura 221).

Al compararlas con las 407 piezas arqueológicas, se pudo identificar que todas presentan esta modificación con el mismo patrón de huellas de manufactura (tabla 52).

Tabla 52
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| | *Corte* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Objeto* | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | *NI* | *Presentan regularización* | *Total de objetos estudiados* |
| Máscaras antropomorfas: | | | | | |
| Olmeca | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 90 | - | - | 90 | 90 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 11 | - | - | 11 | 11 |
| Teotihuacana | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 58 | - | - | 58 | 58 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 92 | - | - | 92 | 92 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 6 | - | - | 6 | 6 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 47 | - | - | 47 | 47 |
| Teotihuacana | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 19 | - | - | 19 | 19 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | - | - | 2 | 2 |

Tabla 52
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Corte* | | *NI* | *Presentan regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | | |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Brasero miniatura | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Vasija miniatura | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Placas mayas: | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | - | - | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | - | - | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 407 | - | - | 405 | 407 |

NI: No identificado.

En todos los objetos, sin importar su estilo morfológico, se aprecian algunas líneas paralelas algo difusas sobre paredes opacas (figuras 222 a 225), lo cual indica el empleo de lítica tallada.

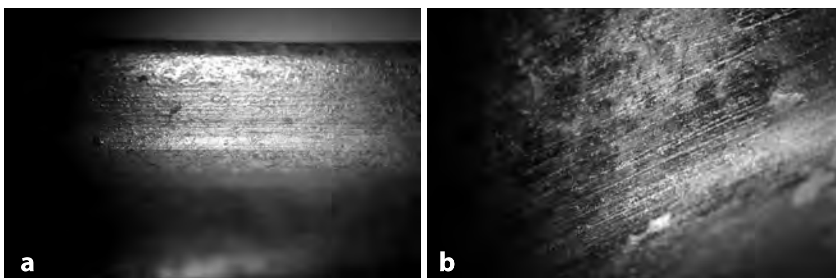



Figura 222. Bordes de máscara antropomorfa de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20 (a) y de máscara de "estilo mezcala" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

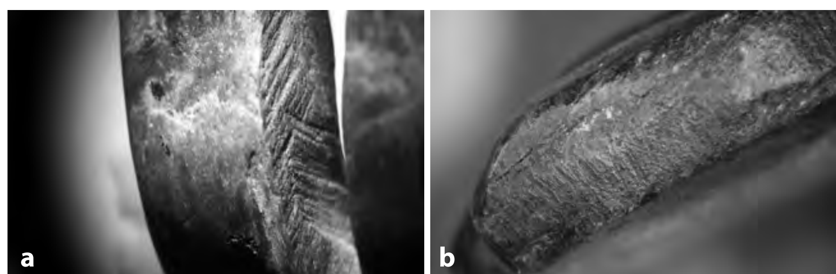



Figura 223. Bordes de figurilla de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85(a) y de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

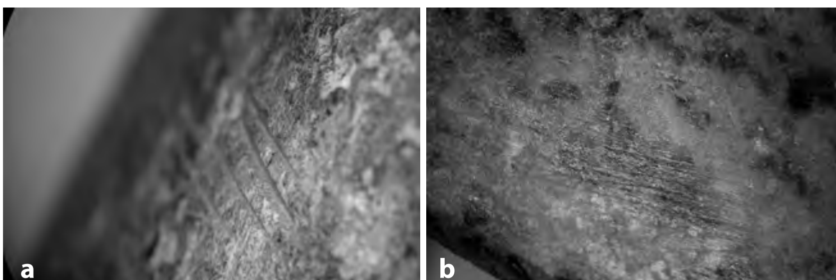



Figura 224. Bordes de máscara de "estilo teotihuacano" de la Cámara III (a) y de figurilla de "estilo mixteco" de la Ofrenda 20 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

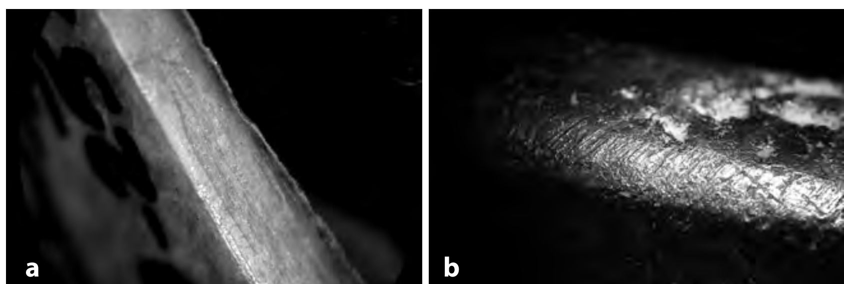



Figura 225. Borde de placa triangular de "estilo maya o mayoide" de la Ofrenda 39 (a) y de escultura de Tláloc de "estilo mexica" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material lítico empleado en los cortes, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 95 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 226a).
Lascas de pedernal: Éstas dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 226b).

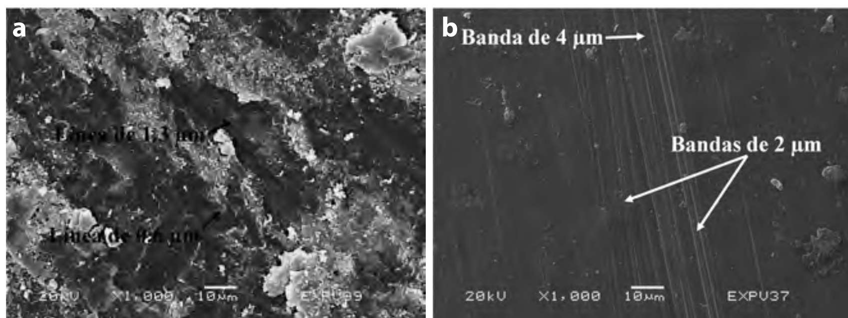



Figura 226. Cortes experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones de huellas de manufactura (tabla 53).

Tabla 53
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | | | | | |
| Olmeca | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Teotihuacana | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 | 5 |
| Teotihuacana | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Rostro de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |

Tabla 53
ANÁLISIS DE LOS CORTES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Corte con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Presenta regularización* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 | 2 |
| Brasero miniatura | 3 | Lascas de obsidiana | - | 3 | 3 |
| Vasija miniatura | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 | 2 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | Lascas de obsidiana | - | 3 | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 | 5 |
| Placas mayas: | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | Lascas de obsidiana | - | - | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | Lascas de obsidiana | - | - | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 | 1 |
| Total | 95 | | - | 93 | 95 |

NI: No identificado.

El primero se presenta en las piezas de "estilo mezcala" (tipo B o mezcala) de la Cámara III de la Etapa IVa y en todas las de "estilo mixteco", de "estilo maya o mayoide" y de "estilo mexica". En ellas se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figuras 227 y 228). Estos rasgos son similares a los experimentos hechos con lascas de obsidiana.

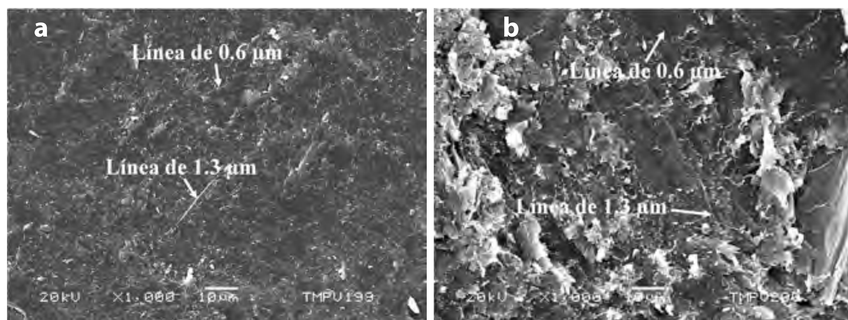



Figura 227. Bordes de figurillas antropomorfas de “estilo mezcala” de la Cámara III (a) y de “estilo mixteco” de la Ofrenda 45, ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

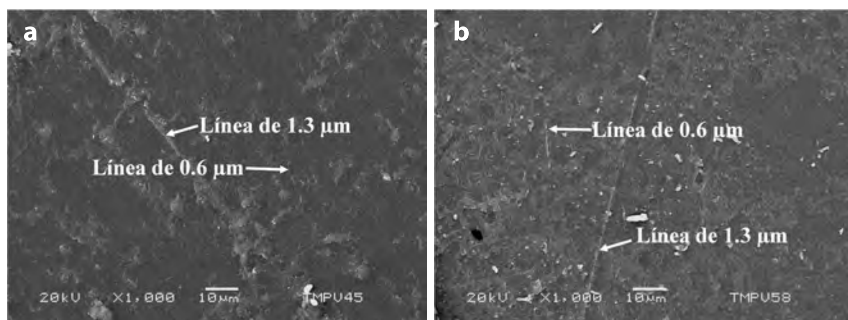



Figura 228. Bordes de la placa triangular con rostro de perfil maya de la Ofrenda 39 (a) y de la escultura de Tláloc de la Cámara II (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El segundo está integrado por las piezas de “estilo mezcala” (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec) de las ofrendas 18 y 19, 31 y 85 de la Etapa IVa y de todas las de la Etapa IVb, todas las piezas de “estilo olmeca-Guerrero u olmecoide”, las de “estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide” y de “estilo teotihuacano”. En estos objetos se aprecian sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figuras 229 y 230). Estos rasgos son similares a los experimentos hechos con lascas de pedernal.

Cabe señalar que, en casi todas las piezas, excepto en las dos de “estilo maya o mayoide”, debió corregirse o regularizarse el borde, debido a que ninguna presentó el reborde irregular que queda al fina-

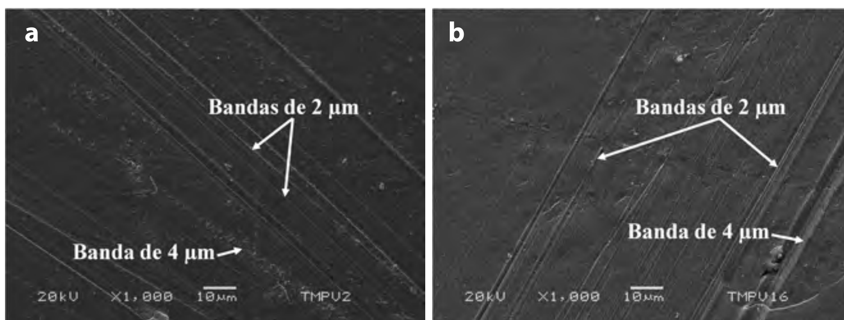



Figura 229. Bordes de máscaras de "estilo mezcala" de la Cámara II (a) y de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

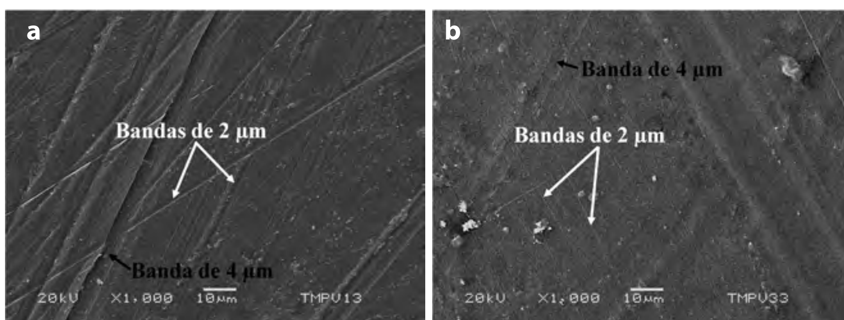



Figura 230. Bordes de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara II (a) y de máscara de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 82 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

lizar el corte. Ello al parecer se hizo con los dos materiales identificados en los desgastes.

Por un lado, están las piezas de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec) de las ofrendas 18 y 19 de la Etapa IVa y de todas las ofrendas de la Etapa IVb, dos de las máscaras de "estilo teotihuacano" y todos los objetos de mármol de "estilo mixteco" y los de serpentinita y jadeíta de "estilo mexica". En éstos se aprecian bandas aplanadas del orden de las 100 µm de espesor, las cuales corren en diferentes direcciones y se entrecruzan (figura 231a y b). Estos rasgos coinciden con los desgastes experimentales con basalto.

Por el otro están la máscara antropomorfa de "estilo olmeca", las piezas de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec)

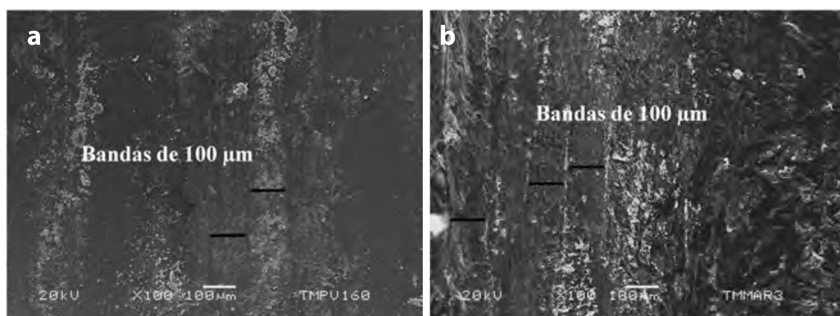



Figura 231. Bordes de pieza de "estilo mezcala" de la Cámara II (a) y de placa de personaje de cuerpo completo de "estilo mixteco" de la Ofrenda 85 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

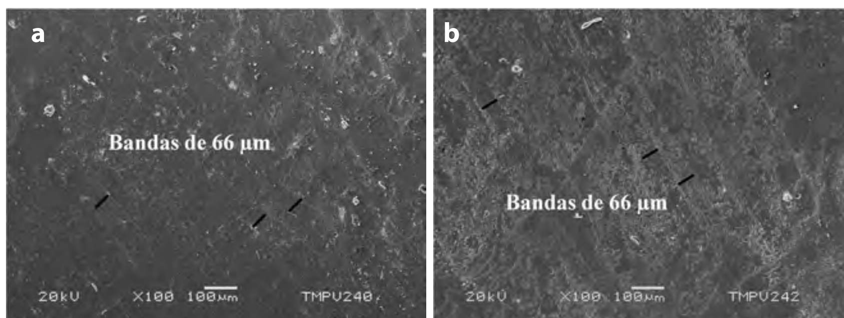



Figura 232. Bordes de figurillas de "estilo mezcala" de la Cámara III (a) y de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 6 (b), ambas a 100x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

de la Cámara III y de las ofrendas 31 y 85 de la Etapa IVa, todas las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", todas las figurillas de estilo "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" y la figurilla de "estilo teotihuacano". En estos objetos se aprecian bandas irregulares de aproximadamente 66 µm de espesor (figura 232). Estos rasgos son similares a los desgastes experimentales con andesita.

c) Perforaciones

En las perforaciones experimentales hechas con instrumentos líticos como buriles o lascas aguzadas de pedernal o de obsidiana, a simple vista y con microscopía estereoscópica se observan círculos concén-

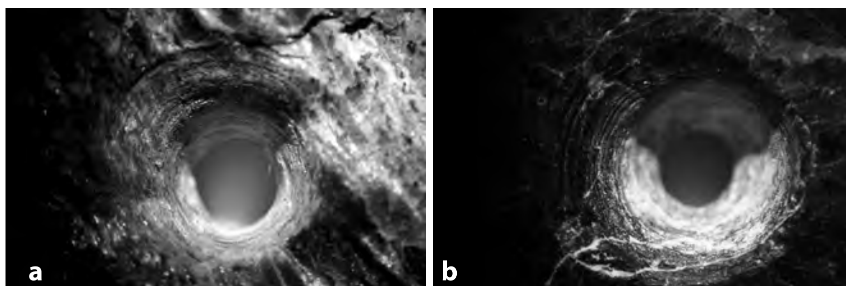



Figura 233. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

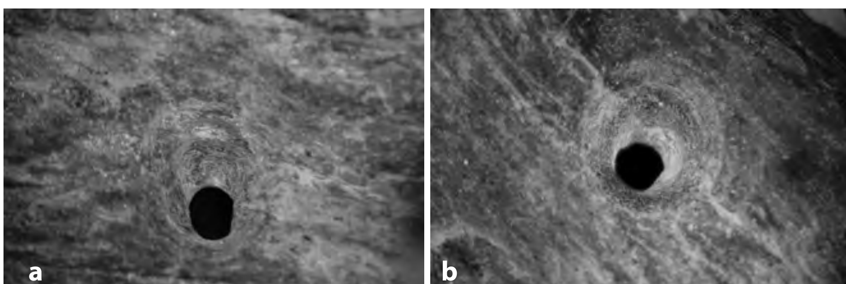



Figura 234. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

tricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca (figura 233). Ello contrasta con las horadaciones en las que se emplearon abrasivos (arena, ceniza volcánica, polvo de obsidiana y polvo de pedernal) animados con carrizo y agua, los cuales producen rayones muy finos sobre paredes lustrosas (figura 234).

Al compararlas con las 407 piezas arqueológicas, se pudo identificar que 206 presentan esta modificación. Cabe señalar que en la mayoría la perforación atraviesa la pieza, pero hay algunos objetos en los que no lo hicieron porque fueron utilizadas como elementos decorativos para representar ojos y orificios nasales, así como para ahuecarlos. De esta manera se pudo apreciar tres patrones de manufactura (tabla 54).

## Tabla 54
### ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | |
| Máscaras antropomorfas: | | | | |
| Olmeca | 1[a] | - | - | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 77[a] | - | - | 77 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 7[a] | - | - | 7 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 10[a] | - | - | 10 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 2[a] | - | - | 2 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 10[a] | - | - | 10 |
| Teotihuacana | 3[a] | 4[a] | - | 7 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 28[a] | - | - | 28 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 16[a] | - | - | 16 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 3[a] | - | - | 3 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 17[a] | - | - | 17 |
| Teotihuacana | 1[a] | - | - | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | |
| Pendiente de rostro humano | - | 1[a] | - | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | - | 2[a] | - | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | - | 1[a] | - | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2[b] | - | - | 2 |
| Brasero miniatura | 3[b] | - | - | 3 |
| Vasija miniatura | 4[b] | 4[a] | - | 4 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3[a] | - | - | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 7[a] | - | - | 7 |
| Placas mayas: | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1[a] | - | - | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1[a] | - | - | 1 |
| Lápida de Mayahuel | - | 1[a] | - | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1[a] | - | - | 1 |
| Total | 197[a] | 13[a] | - | 206 |

NI: No identificada; [a]: Perforación inconclusa con fines decorativos; [b]: Perforación inconclusa para ahuecar.

El primero lo presentan la máscara antropomorfa de "estilo olmeca" y varias de las piezas de "estilo mezcala" (en sus tres tipos A, B y C, o tradiciones chontal, mezcala y sultepec), de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide", de "estilo teotihuacano", de "estilo mixteco", de "estilo maya o mayoide" y de "estilo mexica". En las perforaciones de estos objetos se observan las paredes cruzadas por círculos concéntricos algo difusos sobre una textura rugosa y opaca (figuras 235 a 238). Estos rasgos se parecen a las horadaciones hechas con instrumentos líticos de obsidiana o pedernal.

El segundo lo presentan cuatro de las máscaras de "estilo teotihuacano", cuatro piezas de "estilo mixteco" (los dos pendientes y la placa de cuerpo completo y el pendiente de rostro humano) y la lápida de Mayahuel de "estilo mexica", cuyas perforaciones tienen las paredes

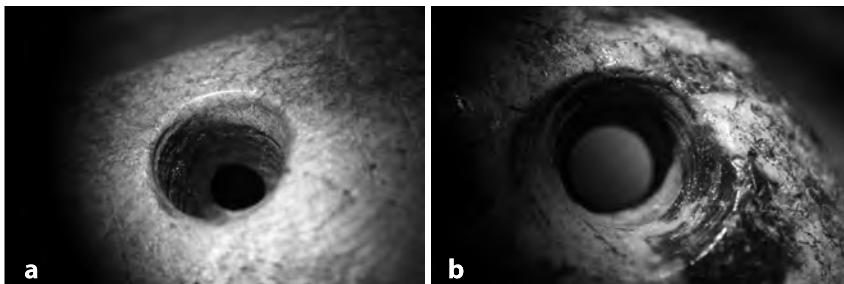



Figura 235. Perforaciones de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20 (a) y de "estilo mezcala" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

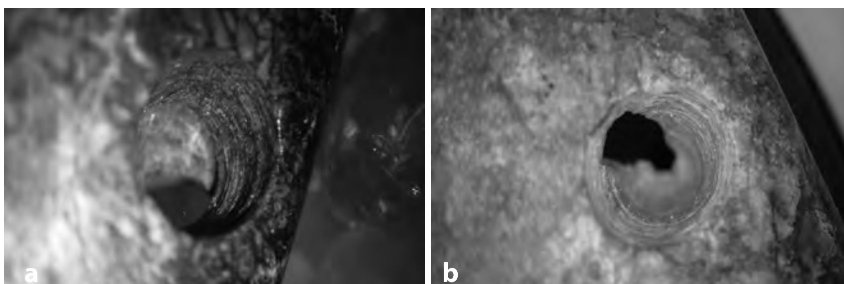



Figura 236. Perforaciones de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Cámara III (a) y de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

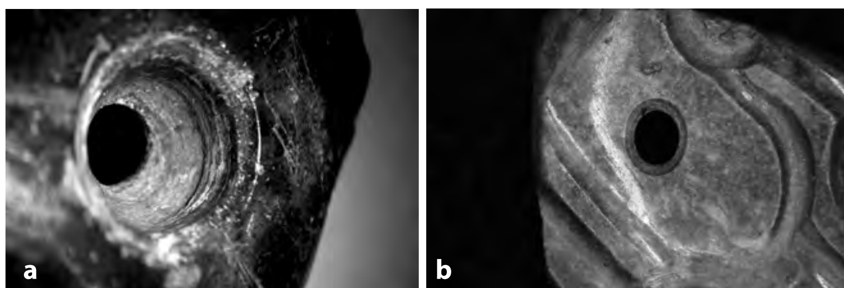



Figura 237. Perforaciones de máscara de “estilo teotihuacano” de la Ofrenda 82 (a) y de placa triangular con rostro de perfil de “estilo maya o mayoide” de la Ofrenda 39 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

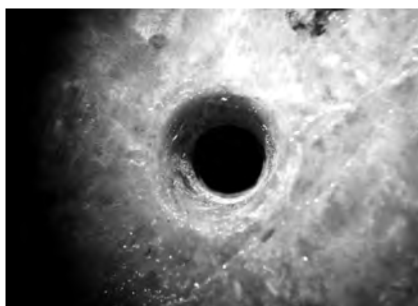


Figura 238. Perforación de pendiente triangular con el rostro de Tláloc de la Ofrenda 41 a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

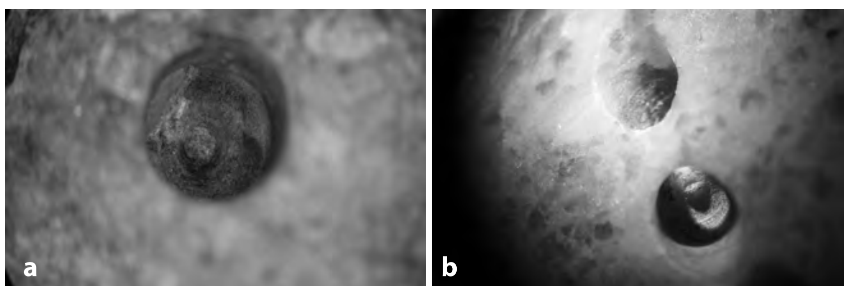



Figura 239. Perforaciones de máscara de “estilo teotihuacano” de la Cámara III (a) y de pendiente de personaje de cuerpo completo de “estilo mixteco” de la Ofrenda 85 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

lustrosas con rayones muy finos y difusos y un bulbo o reborde central (figura 239). Estos rasgos parecen hechos por un abrasivo animado con un carrizo hueco o un instrumento tubular ahuecado.

El tercero solamente lo tienen los dos vasos con la representación de Mictlantecuhtli, los tres braseros y las cuatro vasijas miniatura

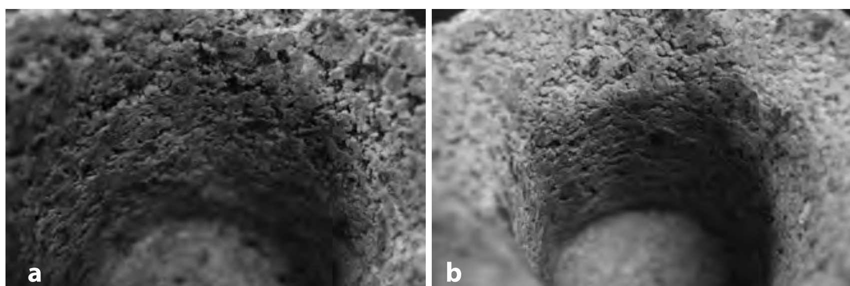



Figura 240. Concavidad del vaso con la representación de Mictlantecuhtli de la Ofrenda 20 (a) y de vasija miniatura de la Ofrenda 12 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

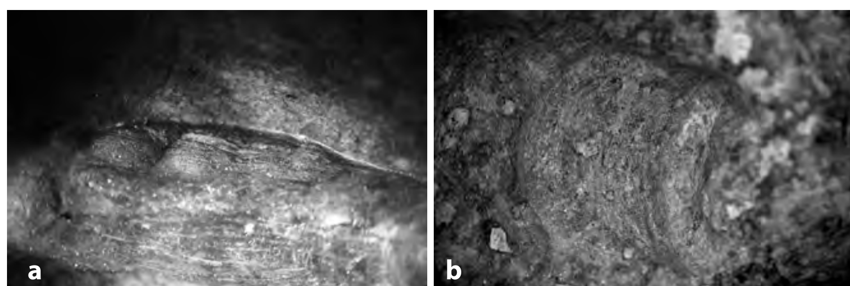



Figura 241. Concavidades de los ojos de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20 (a) y de "estilo teotihuacano" de la Cámara III (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

de "estilo mixteco". Estas piezas presentan las paredes lustrosas con algunos rayones bastante difusos (figura 240), producto del ahuecamiento interno con ayuda de un abrasivo y un instrumento de diámetro muy grueso.

Cabe señalar que la máscara antropomorfa de "estilo olmeca" y cuatro de las máscaras antropomorfas de "estilo teotihuacano" presentan las concavidades de los ojos hechas por múltiples perforaciones que dejan rayones concéntricos (figura 241), similares a las hechas con lascas aguzadas de obsidiana o de pedernal.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las perforaciones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 49 de las 206 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

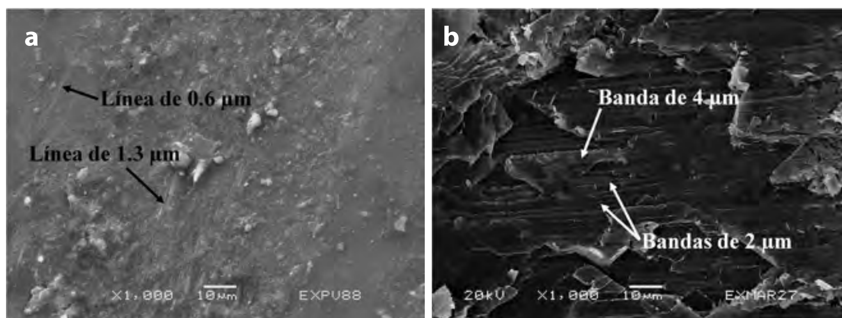



Figura 242. Perforación experimental con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

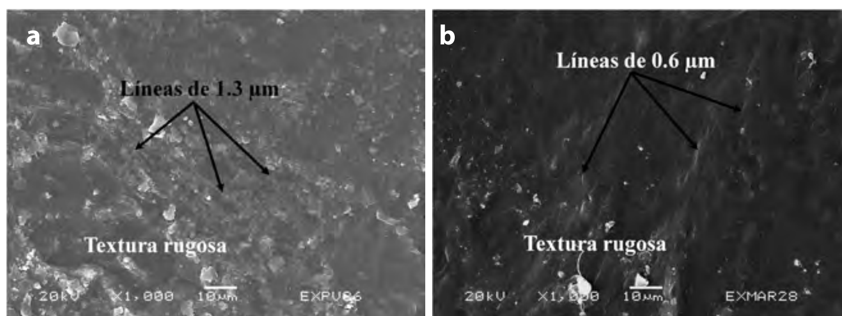



Figura 243. Perforación experimental con arena y carrizo (a) y con ceniza volcánica y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Buriles o lascas aguzadas de obsidiana: Estos materiales producen líneas rectas y espaciadas de 0.6 a 1.3 µm de anchura (figura 242a).
Buriles o lascas aguzadas de pedernal: Éstas dejan varias sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figura 242b).
Arena y carrizo: La aplicación de este abrasivo produce una textura rugosa cruzada por líneas de 1.3 µm de anchura (figura 243a).
Ceniza volcánica y carrizo: El empleo de este abrasivo genera una textura rugosa con líneas finas de 0.6 µm de anchura (figura 243b).
Polvo de obsidiana y carrizo: Este abrasivo produce una superficie lisa con muchas partículas cruzada por líneas muy finas y difusas de 0.6 µm (figura 244a).

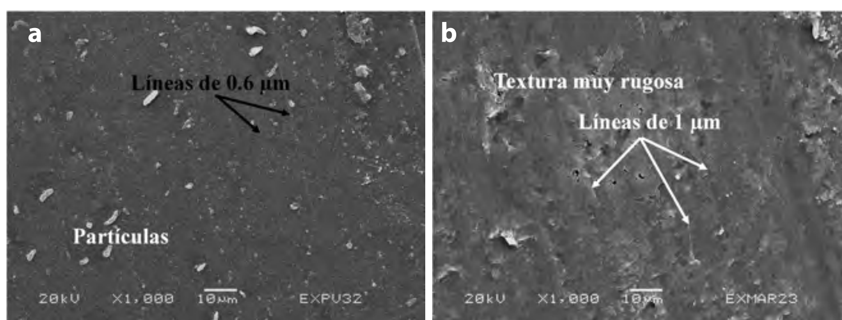



Figura 244. Perforación experimental con polvo de obsidiana y carrizo (a) y con polvo de pedernal y carrizo (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Polvo de pedernal y carrizo: La utilización de estos materiales genera una textura muy rugosa cruzada por líneas muy finas de 1 µm de anchura (figura 244b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar dos patrones en las huellas de manufactura (tabla 55).

Tabla 55
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Perforaciones* con instrumentos líticos | *Perforaciones* con abrasivos | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | | | | | |
| Olmeca | 1 | - | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Teotihuacana | 3 | 2 | Lascas de pedernal y polvo de pedernal | - | 5 |

Tabla 55
ANÁLISIS DE LAS PERFORACIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Perforaciones* | | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con instrumentos líticos* | *con abrasivos* | | | |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 3 | - | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Teotihuacana | 1 | - | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | |
| Pendiente de rostro humano | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | - | 2 | Polvo de pedernal | - | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 1 | 1 | Lascas de pedernal y polvo de pedernal | - | 1 |
| Brasero miniatura | 1 | 1 | Lascas de pedernal y polvo de pedernal | - | 1 |
| Vasija miniatura | 1 | 1 | Lascas de pedernal y polvo de pedernal | - | 1 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 2 | - | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Cetro *chicahuaztli* | 2 | - | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Placas mayas: | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Lápida de Mayahuel | - | 1 | Polvo de pedernal | - | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Total | 42 | 10 | | - | 49 |

NI: No identificado.

El primero lo presentan la máscara antropomorfa de “estilo olmeca” y varias de las piezas de “estilo mezcala” (en sus tres tipos A, B y C, o tradiciones chontal, mezcala y sultepec), de “estilo olmeca-Guerrero u olmecoide”, de “estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide”, de “estilo teotihuacano”, de “estilo mixteco”, de “estilo maya o mayoide” y de “estilo mexica”. En las perforaciones de estas piezas se aprecian bandas paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados (figuras 245 a 247). Estos rasgos coinciden con las perforaciones experimentales hechas con lascas aguzadas de pedernal.

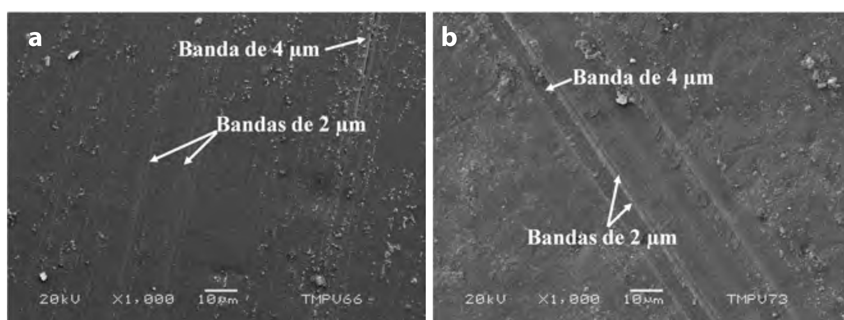



Figura 245. Perforaciones de máscaras antropomorfas de “estilo olmeca” de la Ofrenda 20 (a) y de “estilo mezcala” de la Cámara II (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

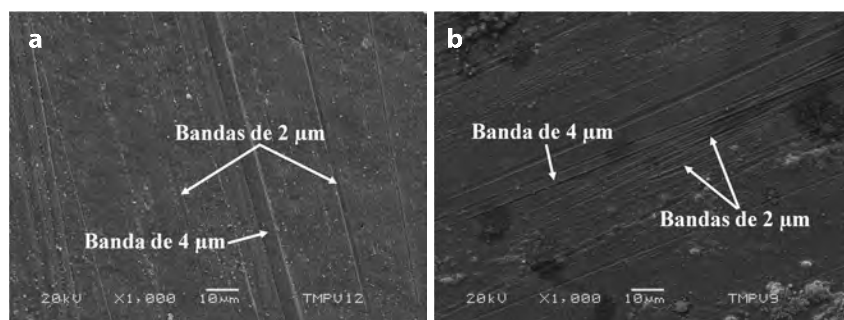



Figura 246. Perforaciones de máscara de “estilo olmeca-Guerrero u olmecoide” (a) y de “estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide” (b), ambas de la Cámara III y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

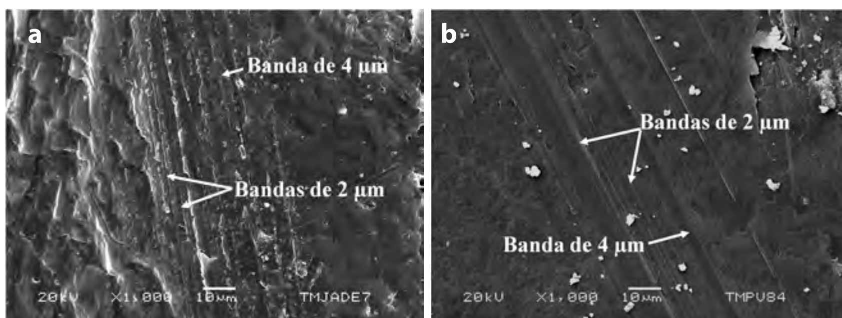



Figura 247. Perforaciones de placa triangular con rostro de perfil de "estilo maya o mayoide" de la Ofrenda 39 (a) y de pendiente triangular con el rostro de Tláloc de la Ofrenda 41 (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

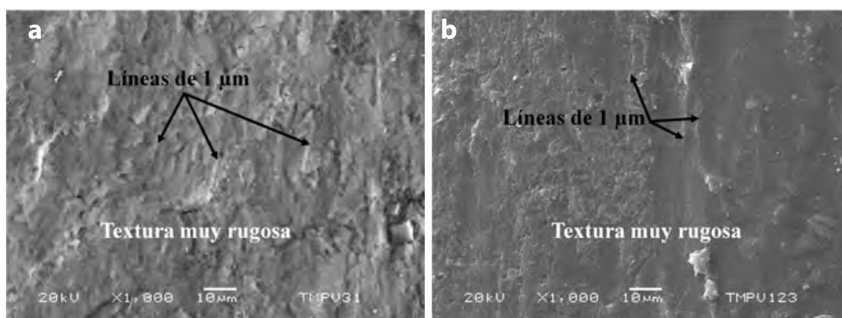



Figura 248. Perforaciones de máscara antropomorfa de "estilo teotihuacano" de la Cámara III (a) y pendiente de personaje de cuerpo completo de "estilo mixteco" de la Ofrenda 45 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El segundo lo presentan cuatro de las máscaras de "estilo teotihuacano", cuatro piezas de "estilo mixteco" (los dos pendientes y la placa de cuerpo completo y el pendiente de rostro humano) y la lápida de Mayahuel. En las perforaciones de estos objetos se aprecia una textura muy rugosa cruzada por líneas muy finas de 1 µm de anchura (figura 248). Estos rasgos son similares a las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal y carrizo.

Cabe señalar que este mismo patrón se observa en las concavidades hechas para ahuecar los vasos con la representación de Mictlantecuhtli, los braseros y las vasijas miniatura, en las cuales se observan líneas de 1 µm de anchura sobre una textura muy rugosa

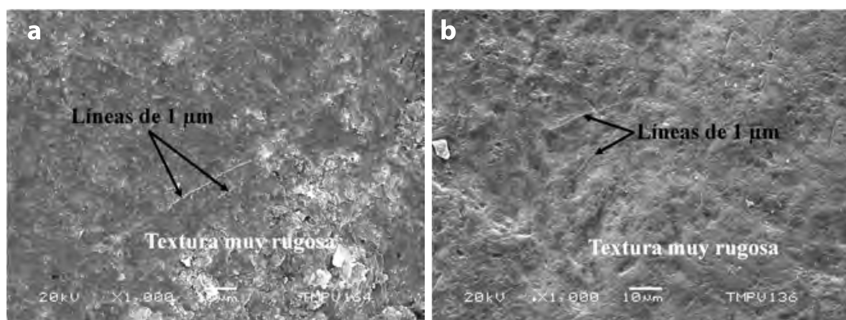



Figura 249. Concavidades de vaso con la representación de Mictlantecuhtli de la Ofrenda 20 (a) y de brasero miniatura de la Ofrenda 1 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(figura 249). Estos rasgos se parecen a las perforaciones experimentales hechas con polvo de pedernal, aunque por las dimensiones de su diámetro debieron emplearse carrizos más gruesos u otros materiales de mayor grosor.

d) Incisiones

En las incisiones hechas con instrumentos líticos, se observan líneas rectas-paralelas algo difusas a simple vista y con microscopía estereoscópica, pero resulta muy difícil distinguir en cuáles se emplearon lascas de obsidiana (figura 250a) de las hechas con lascas de pedernal (figura 250b).

Al compararlas con las 407 piezas arqueológicas, se pudo identificar que todas las piezas presentan esta modificación con fines decorativos. Todas las incisiones muestran el mismo patrón de manufactura

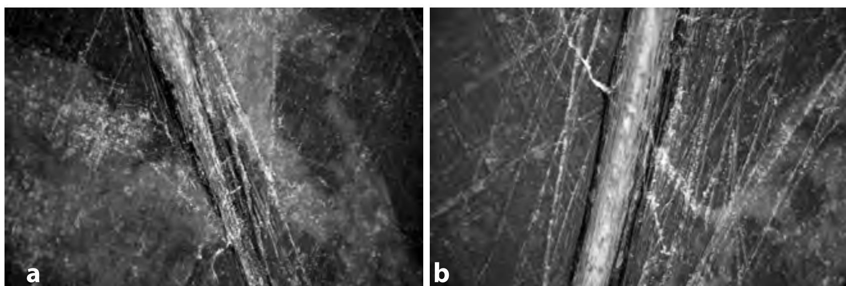



Figura 250. Incisiones experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(tabla 56) de líneas rectas-paralelas algo difusas (figuras 251 a 254), el cual coincide con los rasgos que deja la lítica tallada.

Tabla 56
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | | | |
| Olmeca | 1 | - | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 90 | - | 90 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 14 | - | 14 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 14 | - | 14 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 11 | - | 11 |
| Teotihuacana | 7 | - | 7 |
| Figurillas antropomorfas: | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 58 | - | 58 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 92 | - | 92 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 6 | - | 6 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 47 | - | 47 |
| Teotihuacana | 1 | - | 1 |
| Penates mixtecos: | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 10 | - | 10 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 19 | - | 19 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | - | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | - | 2 |
| Brasero miniatura | 3 | - | 3 |
| Vasija miniatura | 4 | - | 4 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | - | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 7 | - | 7 |
| Placas mayas: | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | 1 |

Tabla 56
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Escultura de Tláloc | 1 | - | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | 1 |
| Total | 407 | - | 407 |

NI: No identificado.

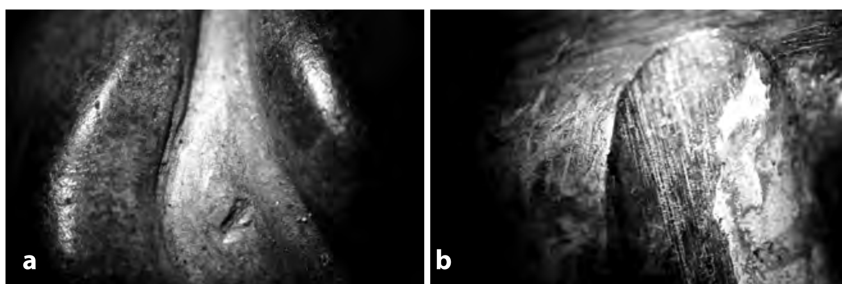



Figura 251. Incisiones de máscaras antropomorfas de “estilo olmeca” de la Ofrenda 20 (a) y de “estilo mezcala” de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

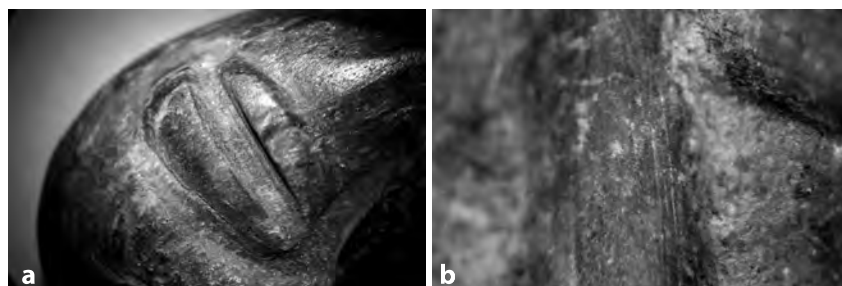



Figura 252. Incisiones de figurillas antropomorfas de “estilo olmeca-Guerrero u olmecoide” de la Ofrenda 85 (a) y de “estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide” de la Cámara III (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

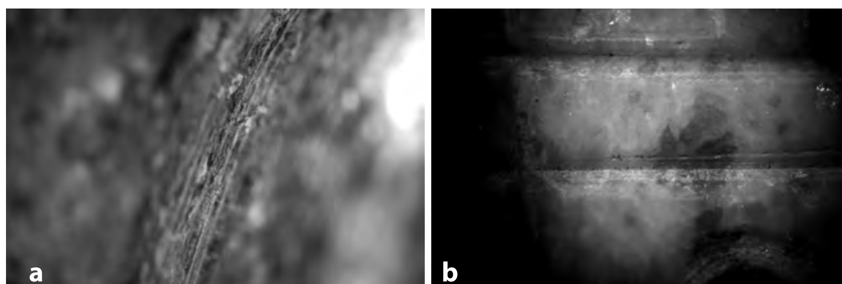



Figura 253. Incisiones de máscara antropomorfa de "estilo teotihuacano" de la Cámara III (a) y de placa de personaje de cuerpo completo de "estilo mixteco" de la Ofrenda 85 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

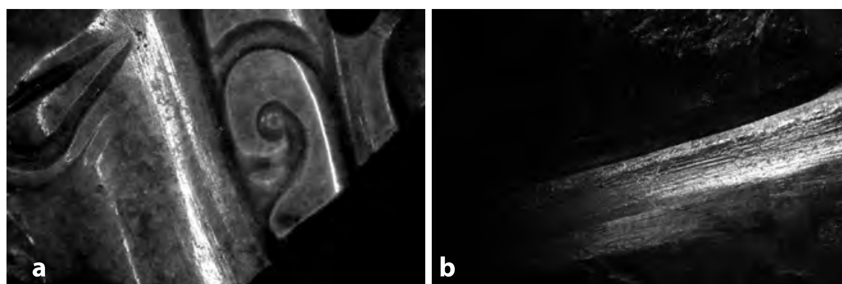



Figura 254. Incisiones de placa triangular con rostro de "estilo maya o mayoide" de la Ofrenda 39 (a) y de escultura de Tláloc de "estilo mexica" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en las incisiones, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 90 de las 407 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 255a).
Lascas de pedernal: Éstas dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 255b).

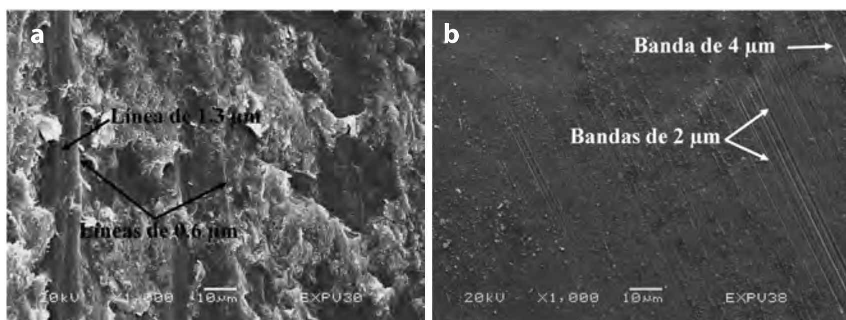



Figura 255. Incisiones con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas, pudimos identificar dos patrones de huellas de manufactura (tabla 57).

Tabla 57
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | | | | |
| Olmeca | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 |
| | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Teotihuacana | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | Lascas de obsidiana | - | 5 |
| | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | Lascas de pedernal | - | 5 |
| Teotihuacana | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |

Tabla 57
ANÁLISIS DE LAS INCISIONES EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Penates mixtecos: | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 3 | Lascas de obsidiana | s | 3 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 2 | Lascas de obsidiana | | 2 |
| Rostro de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | Lascas de obsidiana | | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | Lascas de obsidiana | | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 |
| Brasero miniatura | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 |
| Vasija miniatura | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 |
| Cetro *chicahuaztli* | 2 | Lascas de obsidiana | - | 2 |
| Placas mayas: | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | Lascas de obsidiana | - | 1 |
| Total | 90 | | - | 90 |

NI: No identificado.

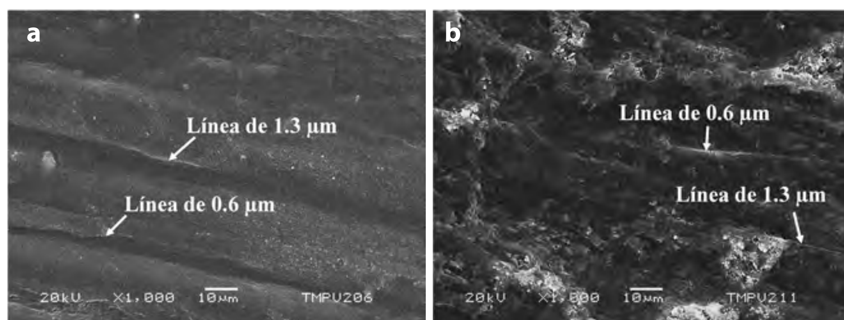



Figura 256. Incisiones de figurilla de "estilo mezcala" de la Cámara III (a) y de figurilla de personaje de Tláloc de "estilo mixteco" de la Ofrenda 62 (b) ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

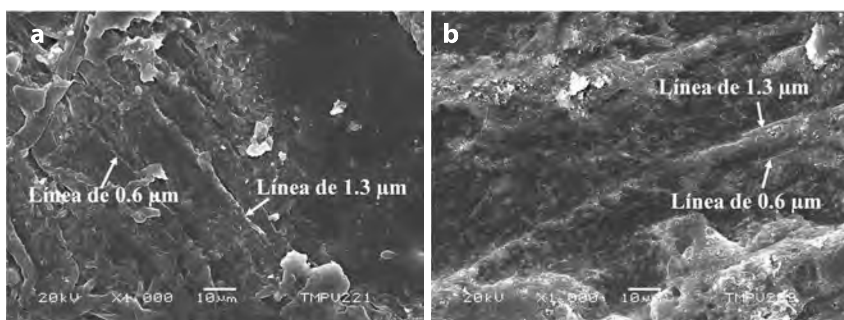



Figura 257. Incisiones de placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente de "estilo maya o mayoide" de la Cámara II (a) y de la lápida de Mayahuel de la Ofrenda 5 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El primero se presenta en las piezas de "estilo mezcala" (tipo B o mezcala) de la Cámara III de la Etapa IVa y en todas las de "estilo mixteco", de "estilo maya o mayoide" y de "estilo mexica". En ellas se aprecian finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 µm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figuras 256 y 257). Estos rasgos son similares a los experimentos hechos con lascas de obsidiana.

El segundo se presenta en la máscara antropomorfa de "estilo olmeca", en la mayoría de los objetos de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec) de las ofrendas 18, 19, 31 y 85 de la Etapa IVa y de todas las de la Etapa IVb, así como en todas las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", las de "estilo Teotihuacan-Guerrero

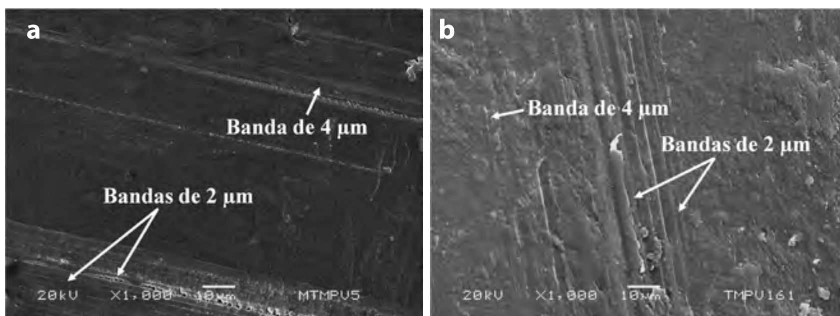



Figura 258. Incisiones de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20 (a) y de "estilo mezcala" de la Cámara II (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

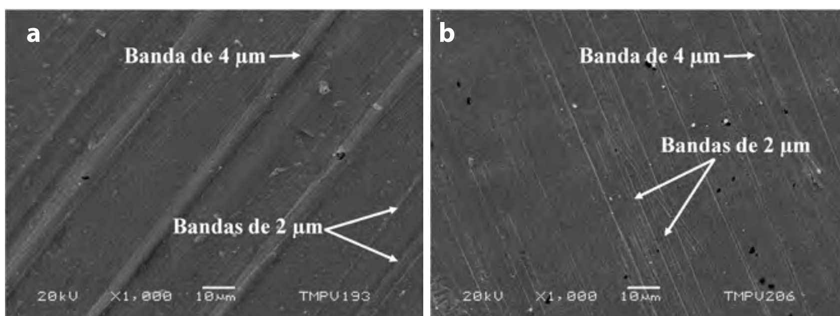



Figura 259. Incisiones de figurillas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85 (a) y de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

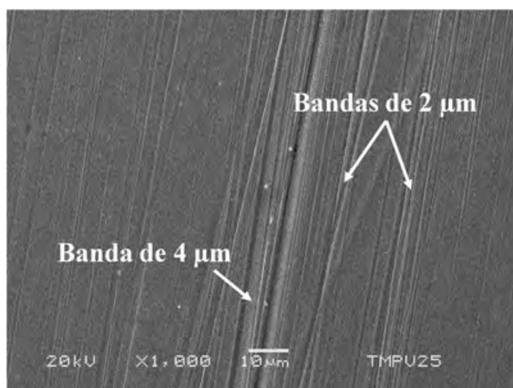



Figura 260. Incisión de máscara de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 82 a 1000x. Micrografía analizada por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

o teotihuacanoide" y de "estilo teotihuacano". En estos objetos se aprecian zonas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor con microrrayados internos (figuras 258 a 260). Estos rasgos son similares a incisiones experimentales hechas con lascas de pedernal.

### e) Calados

En los calados experimentales hechos con instrumentos líticos se observan algunas líneas rectas-paralelas bien marcadas a simple vista y con microscopía estereoscópica, pero resulta difícil distinguir entre lascas de obsidiana (figura 261a) y de pedernal (figura 261b).

En los calados experimentales hechos con abrasivos y carrizos gruesos se observan líneas muy finas y difusas sobre una textura uniforme (figura 262).

Al compararlas con las 407 piezas arqueológicas, se pudo identificar que solamente 28 máscaras y cinco figurillas de "estilo mezcala"

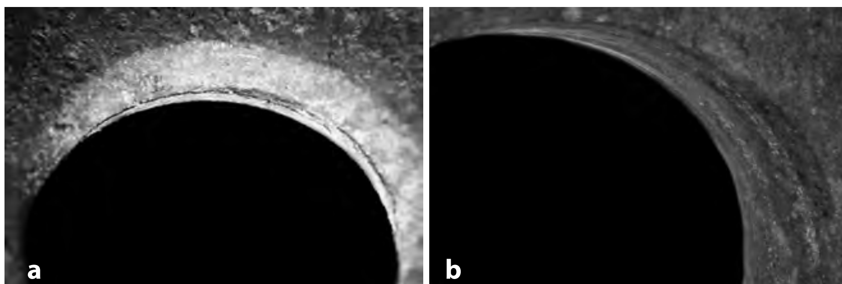



Figura 261. Calados experimentales con lascas de obsidiana y con lascas de pedernal, ambos a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

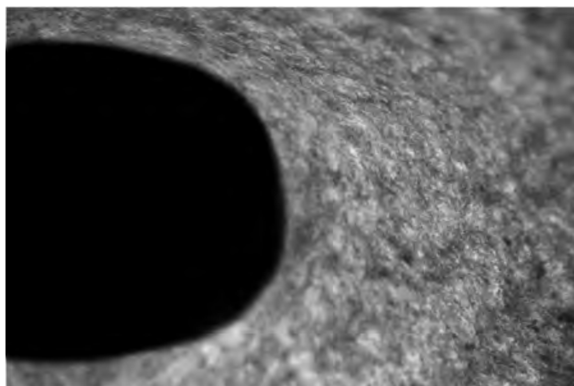


Figura 262. Calado experimental con arena y carrizo grueso a 10x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

(tipo A o chontal), una figurilla de "estilo mezcala (tipo B o mezcala), tres más de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" y la figurilla de "estilo teotihuacano" presentan esta modificación. Todos estos objetos muestran el mismo patrón de manufactura (tabla 58) de líneas rectas-paralelas bien marcadas (figuras 263 y 264). Estos rasgos coinciden con los que dejan los instrumentos líticos.

Tabla 58
ANÁLISIS DE LOS CALADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| *Objeto* | *Calado con instrumentos líticos* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|
| Máscara antropomorfa "estilo mezcala" tipo A o chontal | 28 | - | 28 |
| Figurilla de "estilo mezcala" tipo A o chontal | 5 | | 5 |
| Figurilla de "estilo mezcala" tipo B o mezcala | 1 | | 1 |
| Figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" | 3 | | 3 |
| Figurilla de "estilo teotihuacano" | 1 | - | 1 |
| Total | 38 | - | 38 |

NI: No identificado.

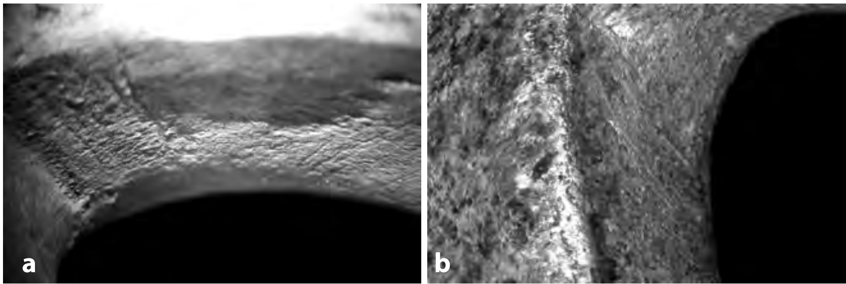



Figura 263. Calados de máscara de "estilo mezcala" de la Ofrenda 20 (a) y de figurilla de "estilo mezcala" de la Cámara II (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

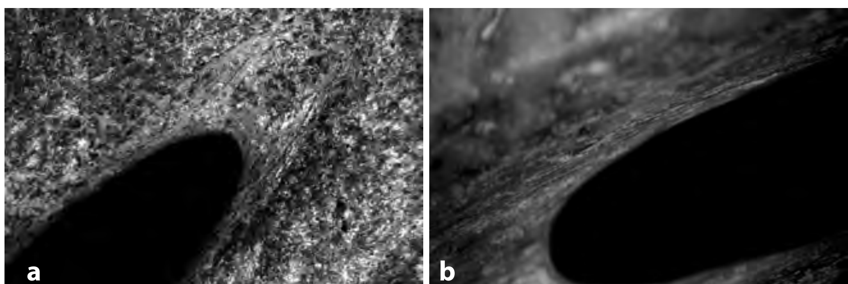


Figura 264. Calados de figurillas de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III (a) y de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 6 (b), ambas a 10x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los calados, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en cinco de las 38 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Lascas de obsidiana: Éstas producen finas líneas rectas y espaciadas de 0.6 y 1.3 μm de anchura, las cuales pueden aglomerarse para formar rasgos de mayor tamaño sobre una textura rugosa (figura 265a).
Lascas de pedernal: Éstas dejan áreas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 μm de espesor, en cuyo interior puede haber microrrayados (figura 265b).

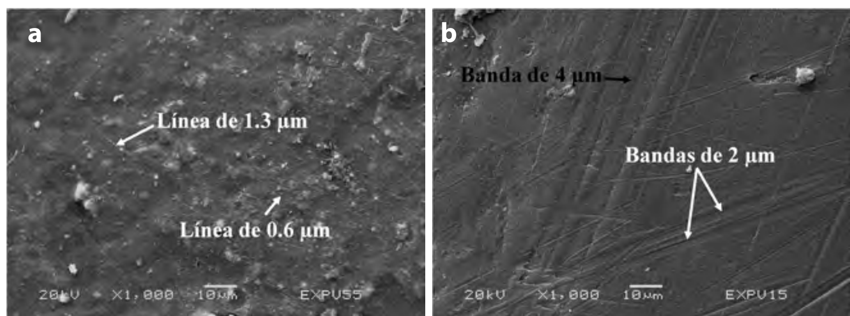


Figura 265. Calados experimentales con lascas de obsidiana (a) y con lascas de pedernal (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar en todas las mismas huellas de manufactura (tabla 59).

Tabla 59
ANÁLISIS DE LOS CALADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Incisión con instrumentos líticos* | *Material identificado* | *NI* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|
| Máscara antropomorfa "estilo mezcala" tipo A o chontal | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Figurilla de "estilo mezcala" tipo A o chontal | 2 | Lascas de pedernal | - | 2 |
| Figurilla de "estilo mezcala" tipo B o mezcala | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" | 3 | Lascas de pedernal | - | 3 |
| Figurilla de "estilo teotihuacano" | 1 | Lascas de pedernal | - | 1 |
| Total | 10 | | - | 10 |

NI: No identificado.

En todos los calados se aprecian zonas alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos (figuras 266 y 267). Estos rasgos se parecen a los experimentos hechos con lascas de pedernal.

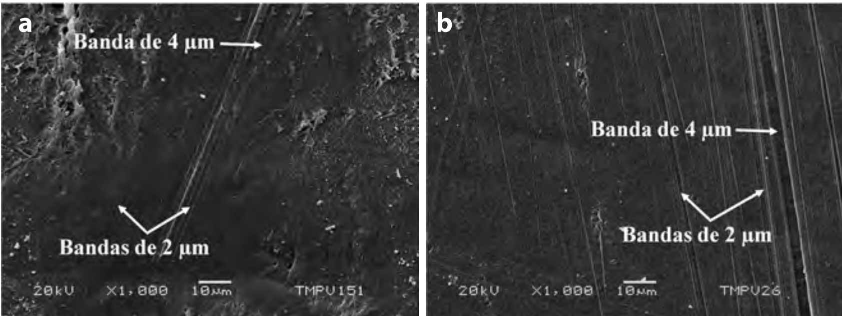



Figura 266. Calados de máscara de "estilo mezcala" de la Ofrenda 20 (a) y de figurilla de "estilo mezcala" de la Cámara II (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

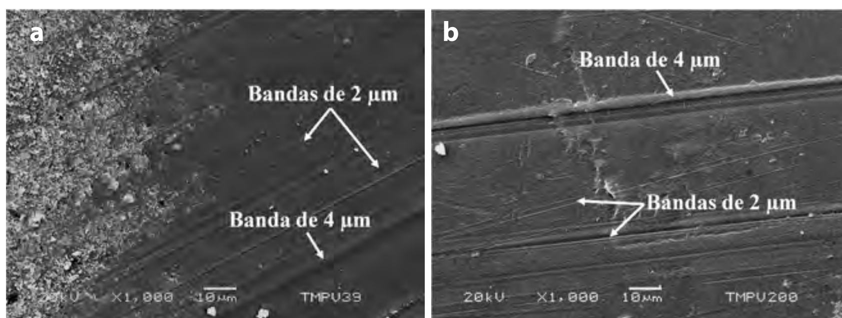



Figura 267. Calados de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" (a) y de "estilo teotihuacano" (b), ambas de la Ofrenda 6 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

### f) Acabados

En los acabados experimentales se observaron las huellas de los pulidos, los bruñidos y la combinación de ambos a simple vista y con microscopía estereoscópica.

En los pulidos se aprecian pequeños rayones muy finos que cubren o borran los desgastes iniciales, siendo más finos y difusos los hechos con abrasivos y piel (figura 268a), que los hechos con nódulos o pulidores (figura 268b).

En los bruñidos se alisan y abrillantan las superficies previamente desgastadas (figura 269a).

Cuando se combina el pulido con el bruñido se vuelven algo difusos los rayones de los pulidos sobre superficies lustrosas y brillantes (figuras 269b y 270).

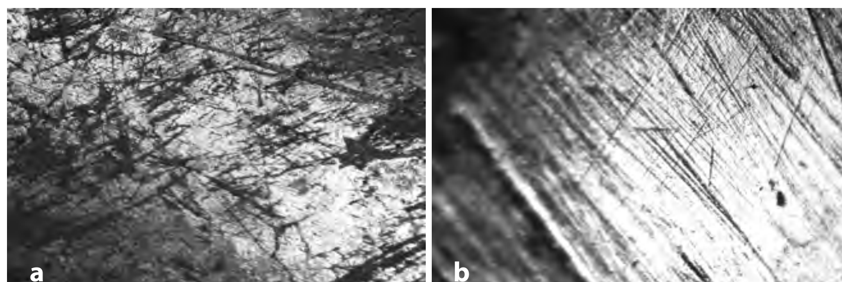



Figura 268. Acabados experimentales: pulido con arena y piel (a) y pulido con pulidor de nódulo de pedernal (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

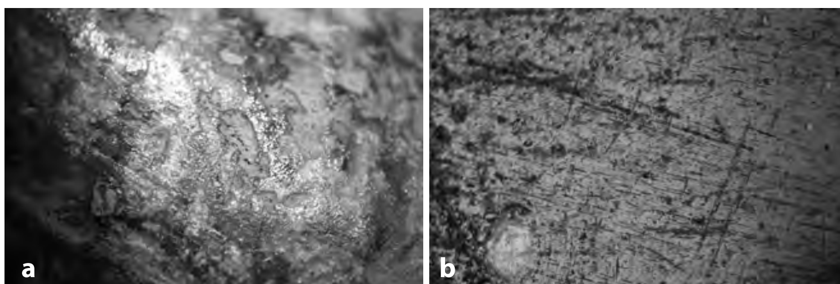



Figura 269. Acabados experimentales: bruñidos con piel (a) y pulido con arena y bruñido con piel a 30x (b). Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

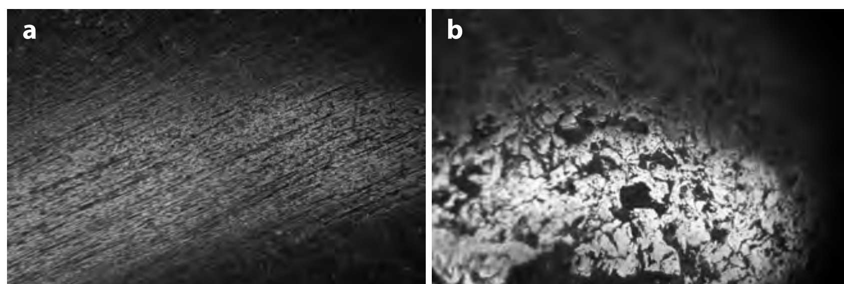



Figura 270. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel (a) y pulido con jadeíta y bruñido con piel (b), ambos a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Al compararlas con las 407 piezas arqueológicas elegidas, se pudo identificar que todas presentan acabados en los cuales se aprecian tres patrones de huellas de manufactura (tabla 60).

El primero se presenta en casi todos los objetos, sin importar el estilo morfológico o material empleado, en los cuales se aprecian algunos rayones rectos muy finos y bien marcados sobre superficies brillantes y lustrosas (figuras 271 a 273). Estos rasgos se parecen a la combinación de pulidos con nódulos o pulidores sólidos y bruñido con piel.

El segundo se presenta solamente en los dos objetos de jadeíta de "estilo maya o mayoide". Estas piezas tienen las superficies de apariencia vitrificada y sumamente lustrosa con algunos rayones bastante difusos (figura 274), lo cual nos indica la aplicación de acabados (pulido y bruñido).

Tabla 60
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA

| Objeto | *Pulidos* con nódulos | *Pulidos* con abrasivos | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| Máscaras antropomorfas: | | | | | |
| Olmeca | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 90 | - | - | 90 | 90 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 14 | - | - | 11 | 11 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 14 | - | - | 14 | 14 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerreroo teotihuacanoide | 11 | - | - | 11 | 11 |
| Teotihuacana | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Figurillas antropomorfas: | | | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 58 | - | - | 58 | 58 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 89 | - | 3[a] | 89 | 92 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 6 | - | - | 6 | 6 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 47 | - | - | 47 | 47 |
| Teotihuacana | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Penates mixtecos: | | | | | |
| Figurilla de personaje de cuerpo completo | 10 | - | - | 10 | 10 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Tláloc | 19 | - | - | 19 | 19 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 2 | - | - | 2 | 2 |
| Brasero miniatura | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Vasija miniatura | 4 | - | - | 4 | 4 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 3 | - | - | 3 | 3 |
| Cetro *chicahuaztli* | 7 | - | - | 7 | 7 |
| Placas mayas: | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | - | 1 | 1 |

Tabla 60
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ESTEREOSCÓPICA
(continuación)

| *Objeto* | *Pulidos* | | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | - | 1 | 1 |
| Total | 404 | - | 3 | 404 | 407 |

NI: No identificado; [a]: Piezas bastante deterioradas.

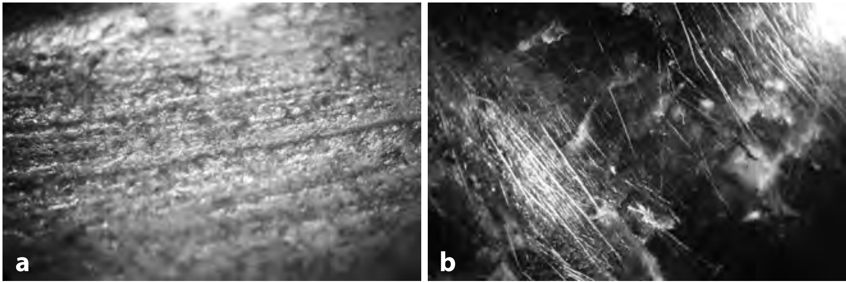



Figura 271. Superficies de máscaras antropomorfas de “estilo olmeca” (a) y de “estilo mezcala” (b), ambas de la Ofrenda 20 y a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

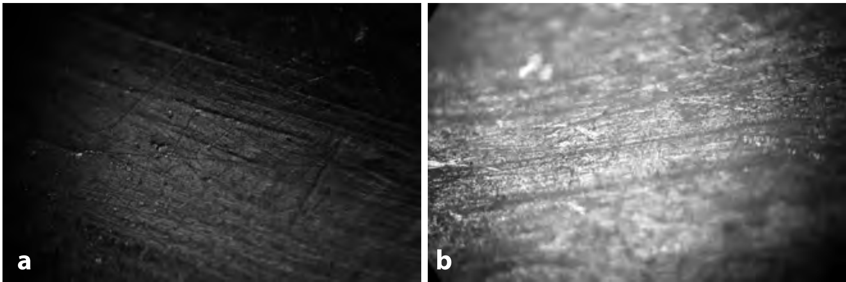
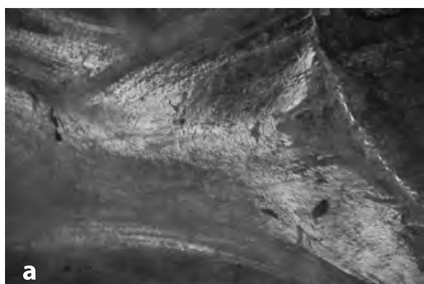



Figura 272. Superficies de máscara antropomorfa de “estilo teotihuacano” de la Ofrenda 82 (a) y de placa de personaje de cuerpo completo de “estilo mixteco” de la Ofrenda 45 (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



Figura 273. Superficies de escultura de Tláloc de "estilo mexica" de la Cámara II a 30x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.



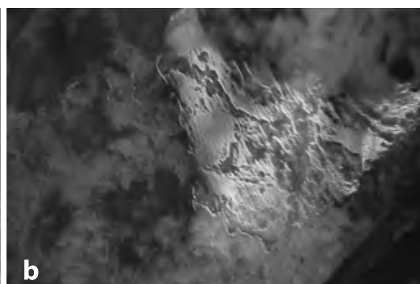




Figura 274. Superficies de la placa triangular con rostro de perfil maya de la Ofrenda 39 (a) y de la placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente de la Cámara II (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

El tercero lo integran las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", las de estilo "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" y la figurilla de "estilo teotihuacano" y estos objetos presentan las superficies sumamente lustrosas con rayones bastante difusos (figuras 275 y 276), lo cual nos indica la aplicación de acabados (pulido y bruñido).



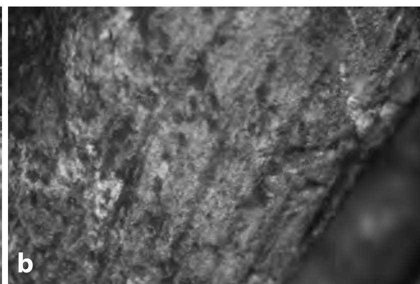




Figura 275. Superficies de figurillas antropomorfas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85 (a) y de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III (b), ambas a 30x. Fotografías de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

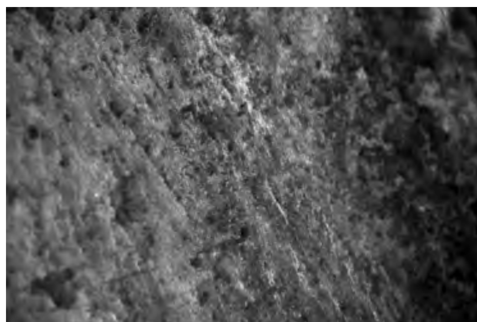


Figura 276. Superficie de figurilla de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 6 a 30x. Fotografía de Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

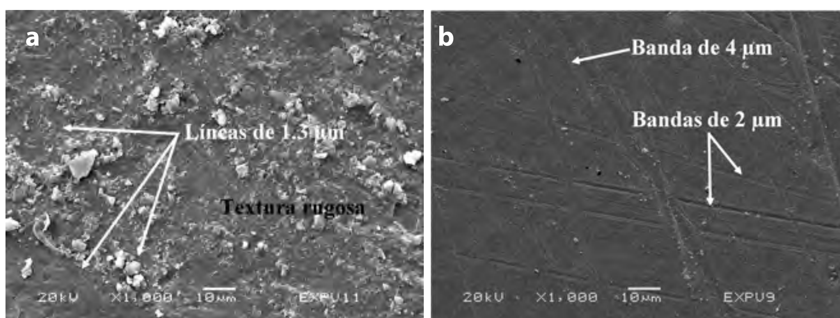



Figura 277. Acabados experimentales: pulidos con arena (a) y con nódulo de pedernal (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

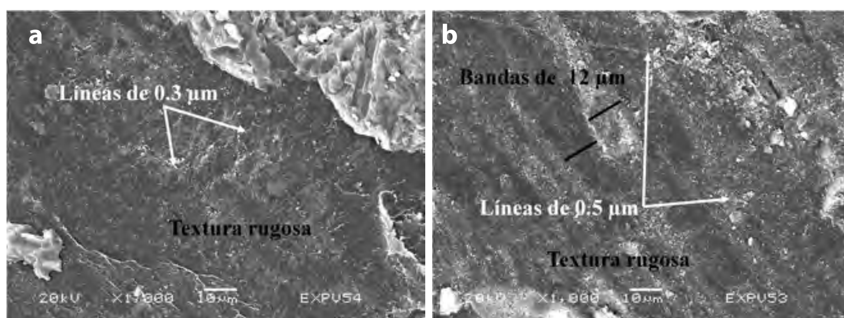



Figura 278. Acabados experimentales: pulido con polvo de hematita (a) y con polvo de corundo (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Para poder identificar con mayor precisión el material empleado en los acabados, se hicieron observaciones de las piezas experimentales con microscopía electrónica de barrido, las cuales fueron comparadas con los equivalentes de dicha modificación en 100 de las 187 piezas arqueológicas seleccionadas. La descripción de los rasgos experimentales obtenidos fue la siguiente:

Pulido con arena: Este abrasivo deja texturas irregulares sobre todos los desgastes, formadas por líneas entrecruzadas de 1.3 µm de anchura (figura 277a).
Pulido con pulidor de pedernal: Este material deja superficies cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas bien marcadas de 2 a 4 µm de espesor con microrrayados internos muy finos (figura 277b).
Pulido con polvo de hematita: Este abrasivo genera una superficie rugosa cruzada por líneas muy finas y sinuosas de 0.3 µm de anchura (figura 278a).
Pulido con polvo de corundo: Este material produce una textura rugosa cruzada por bandas de 12 µm espesor y líneas finas y difusas de 0.5 µm (figura 278b).
Bruñido con piel: En todos los casos se aprecia un alisamiento generalizado de la superficie que vuelve difusos los rasgos de los desgastes iniciales (figura 279a).
Pulido con arena y bruñido con piel: Las líneas de 1.3 µm se vuelven más difusas debido a que la piel alisa y aplana los rasgos (figura 279b).
Pulido con pedernal y bruñido con piel: Las bandas de 2 a 4 µm con microrrayados internos muy finos se ven aplanadas y algo difusas debido a que la piel alisa estos rasgos (figura 280a).

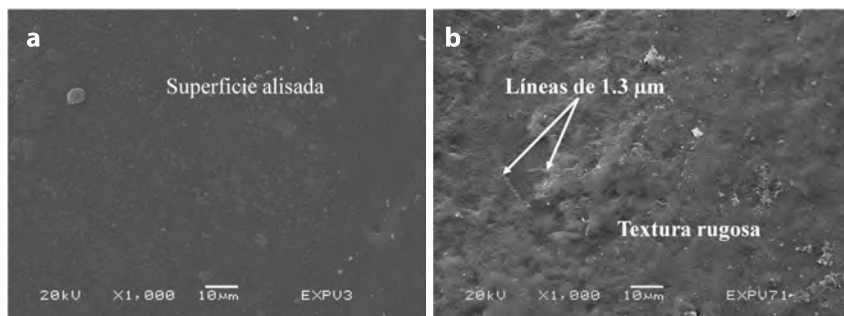


Figura 279. Acabados experimentales: bruñido con piel (a) y pulido con arena y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

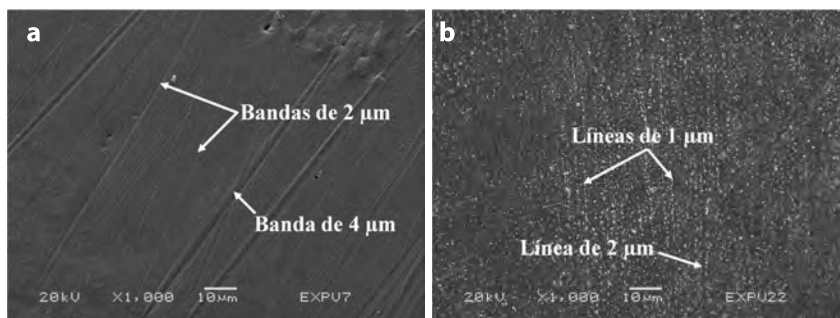



Figura 280. Acabados experimentales: pulido con pedernal y bruñido con piel (a) y con jadeíta y bruñido con piel (b), ambos a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

Pulido con jadeíta y bruñido con piel: Se observan líneas muy finas y bastante difusas de 1 a 2 µm y muchas partículas (figura 280b).

Al comparar estos rasgos con las piezas arqueológicas pudimos identificar tres patrones de huellas de manufactura (tabla 61).

Tabla 61
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO

| *Objeto* | *Pulidos* | | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *con nódulos* | *con abrasivos* | | | | |
| Máscaras antropomorfas: | | | Nódulo de pedernal | | | |
| Olmeca | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Mezcala tipo A o chontal | 5 | - | Nódulo de pedernal | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 5 | - | Nódulo de pedernal | - | 5 | 5 |
| Mezcala tipo C o sultepec | 7 | - | | - | 7 | 7 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | - | | - | 5 | 5 |
| Teotihuacana | 5 | - | | - | 5 | 5 |
| Figurillas antropomorfas: | | | Nódulo de pedernal | | | |
| Mezcala tipo A o chontal | 10 | - | Nódulo de pedernal | - | 10 | 10 |
| Mezcala tipo B o mezcala | 10 | - | Nódulo de pedernal | - | 10 | 10 |
| Olmeca-Guerrero u olmecoide | 5 | - | | - | 5 | 5 |
| Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide | 5 | - | | - | 5 | 5 |
| Teotihuacana | 1 | - | | - | 1 | 1 |

Tabla 61
ANÁLISIS DE LOS ACABADOS EN PIEDRA VERDE Y MÁRMOL
CON MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA DE BARRIDO
(continuación)

| *Objeto* | *Pulidos* *con nódulos* | *Pulidos* *con abrasivos* | *Material identificado* | *NI* | *Presentan bruñido* | *Total de objetos estudiados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Penates mixtecos: | | | | | | |
| Figurilla de personaje | 5 | - | Nódulo de pedernal | - | 5 | 5 |
| de cuerpo completo | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Ehécatl | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Figurilla de Xochipilli | 5 | - | Nódulo de pedernal | - | 5 | 5 |
| Figurilla de Tláloc | 1 | - | | - | 1 | 1 |
| Rostro de Tláloc | 1 | - | | - | 1 | 1 |
| Pendiente de rostro humano | 2 | - | | - | 2 | 2 |
| Pendiente de personaje de cuerpo completo | | - | | - | | |
| Placa de personaje de cuerpo completo | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Placa de rostro de Quetzalcóatl | 1 | - | Nódulo de pedernal | - | 1 | 1 |
| Vaso con la representación de Mictlantecuhtli | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Brasero miniatura | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Vasija miniatura | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Cetro zoomorfo con remate de cabeza de venado | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Cetro *chicahuaztli* | 2 | - | NI | - | 2 | 2 |
| Placas mayas: | | | | | | |
| Placa triangular con rostro maya de perfil | 1 | - | Pulidor de jadeíta | - | 1 | 1 |
| Placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente | 1 | - | | - | 1 | 1 |
| Escultura de Tláloc | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Lápida de Mayahuel | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Pendiente triangular con el rostro de Tláloc | 1 | - | NI | - | 1 | 1 |
| Total | 96 | - | | - | 96 | 96 |

NI: No identificado.

El primero se presenta en la máscara antropomorfa de "estilo olmeca", en las piezas de "estilo mezcala" (tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec), en las de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", en las de estilo "Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide", en tres de las máscaras y la figurilla de "estilo teotihuacano" y en la mayoría de las piezas de "estilo mixteco" (las 10 figurillas de personaje de cuerpo completo, la figurilla de Ehécatl, la de Xochipilli, las 19 figurillas y un rostro de Tláloc, el pendiente de rostro humano y los dos pendientes y la placa de personajes de cuerpo completo y la placa con el rostro de un personaje con tocado de serpientes identificado como Quetzalcóatl). En estos objetos se aprecian las superficies alisadas cruzadas por sucesiones de bandas rectas-paralelas aplanadas y difusas de 2 a 4 μm de espesor con microrrayados internos (figuras 281 a

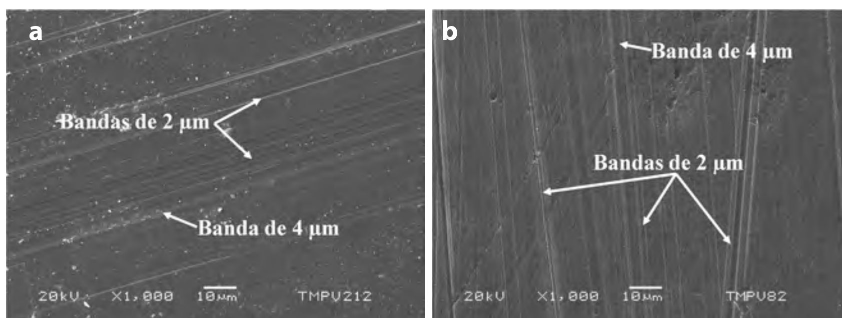



Figura 281. Superficies de máscaras antropomorfas de "estilo olmeca" (a) y de "estilo mezcala" (b), ambas de la Ofrenda 20 y a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

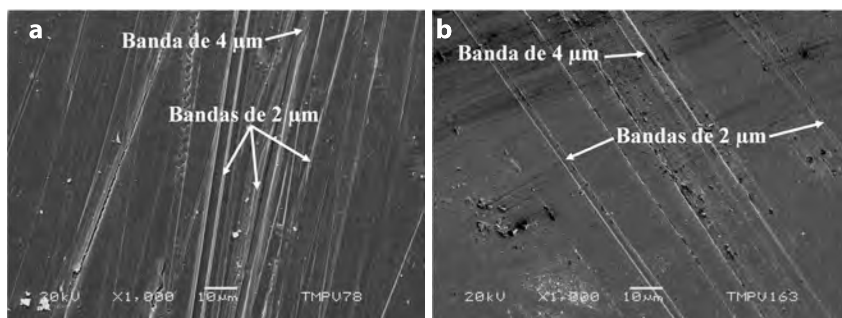



Figura 282. Superficies de figurillas antropomorfas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide" de la Ofrenda 85 (a) y de figurilla de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide" de la Cámara III (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

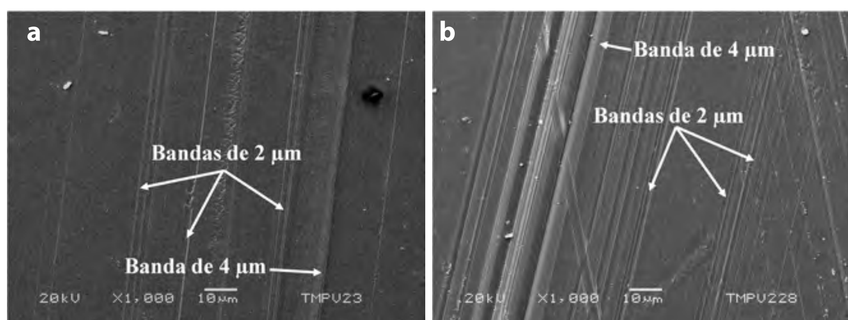



Figura 283. Superficies de máscara antropomorfa de "estilo teotihuacano" de la Ofrenda 82 (a) y de pendiente de personaje de cuerpo completo de "estilo mixteco" de la Ofrenda 85 (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

283). Estos rasgos se parecen al pulido experimental con pedernal y bruñido con piel.

El segundo se presenta en algunos objetos de "estilo mixteco" (los dos vasos con la representación de Mictlantecuhtli, los tres braseros miniatura, las cuatro vasijas miniatura, los siete cetros *chicahuaztli* y los tres cetros con remate en forma de cabeza de venado) y en las tres piezas de "estilo Mexica" (la escultura y el pendiente de Tláloc y la lápida de Mayahuel). En estos materiales se aprecian las superficies cruzadas por sucesiones de líneas rectas-paralelas muy rugosas de 0.6 a 2 µm de anchura (figura 284). Desafortunadamente estos rasgos no coinciden con los pulidores experimentados, aun-

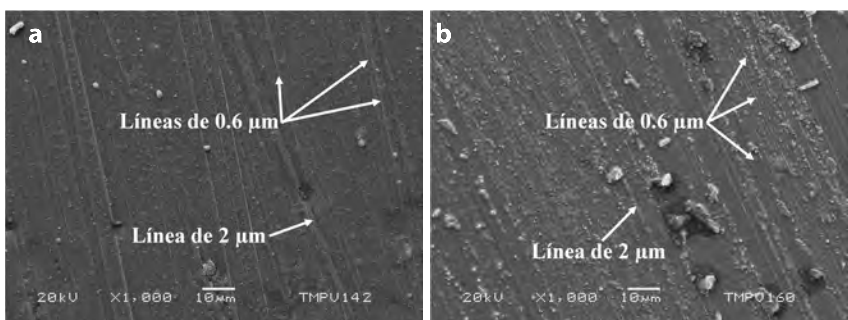



Figura 284. Superficies de vaso con la representación de Mictlantecuhtli de "estilo mixteco" de la Ofrenda 20 (a) y de escultura de Tláloc de "estilo mexica" de la Cámara II (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc.

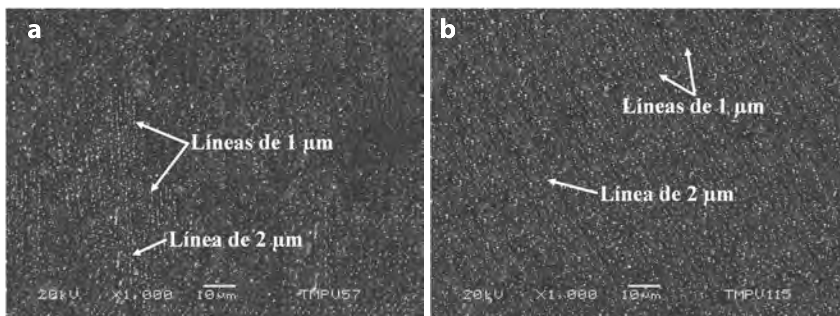



Figura 285. Superficies de la placa triangular con rostro de perfil maya de la Ofrenda 39 (a) y de la placa pentagonal con personaje con tocado de serpiente de la Cámara II (b), ambas a 1000x. Micrografías analizadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc

que por el tipo de rasgos y lo bien marcado de éstos parece tratarse de un pulidor sólido no identificado. A pesar de ello se puede resaltar que ninguna otra colección estudiada por nosotros ha presentado estas huellas de acabados.

El tercero solamente lo presentan las dos piezas de "estilo maya o mayoide". En ellas se aprecian líneas muy finas y bastante difusas de 1 a 2 µm de anchura (figura 285). Estos rasgos se parecen a los hechos experimentalmente con pulidores de jadeíta y bruñido con piel.

# VI. Discusión de resultados



## 1. ACERCA DE LAS TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN Y DEL ANÁLISIS DE HUELLAS DE MANUFACTURA EN LOS OBJETOS LAPIDARIOS

La arqueología experimental y el análisis sistemático de las huellas de manufactura han permitido conocer o identificar los materiales y procesos empleados en la elaboración de 9612 piezas lapidarias depositadas en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan. Esto ha sido posible con base en los datos experimentales y las micrografías generadas por el proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", en el cual se retomaron varios de los principios y criterios planteados por Velázquez (1999a; 2004; 2007; 2010) en sus proyectos de "Arqueología experimental en materiales conquiológicos" y "Técnicas de manufactura de los objetos de concha del México prehispánico". De esta manera se han realizado más de 800 experimentos en concha y más de 500 en lapidaria, que abarcan un amplio espectro de materias primas e instrumentos de trabajo empleados por los distintos grupos precolombinos y se han analizados colecciones de varias regiones, culturas y temporalidades.[1] Ade-

[1] Para mayor información, véanse López (2006); Melgar (2006, 2008, 2009b, 2010, 2014); Melgar y Andrieu (2016); Melgar y Bautista (2006); Melgar y Solís (2010a, 2010b); Melgar *et al.* (2010a, 2010b, 2012a, 2012b, 2012c); Monterrosa y Melgar (2006, 2015); Paz (2010); Reyes (2007, 2010); Solís (2007, 2010, 2015); Solís y Martínez (2010); Solís *et al.* (2016); Vega *et al.* (2010); Velázquez (2004, 2006, 2007, 2010); Velázquez *et al.* (2004, 2010); Velázquez y Juárez (2007); Velázquez y Melgar (2014). Los integrantes de estos proyectos han analizado materiales

más, cabe señalar que los resultados de estos proyectos han permitido corroborar el planteamiento de que cada instrumento de trabajo hecho de distinto material y empleado de una determinada manera, producirá huellas características y diferenciables de las demás, las cuales pueden identificarse en las piezas arqueológicas por comparación, como si se tratara de su "huella digital".

En este sentido, conviene resaltar la información que puede obtenerse en los distintos niveles de observación siguiendo la metodología planteada por Velázquez (2007: 52-54) en concha y retomada por nosotros en lapidaria. De esta manera se pueden realizar comparaciones sistemáticas con el material arqueológico e identificar con bastante precisión la mayoría de los utensilios empleados en su elaboración. Ello contrasta con los estudios en que se proponen "de manera contundente", "sin lugar a dudas" o "como hechos demostrados" el uso de determinados instrumentos de trabajo, los cuales generalmente son los considerados "asociados" en los contextos, aunque en su mayoría proceden de contextos secundarios, como basureros y rellenos constructivos (Flannery y Winter, 1976: 39; Turner, 1988: 92-95; Feinman *et al.*, 1990: 107; Feinman y Nicholas, 1995a: 43-47; Moholy-Nagy, 1997: 300-302, 309-310; Widmer, 2009: 175-188; Rochette, 2009: 209-212; Melgar, 2009b: 22-36). Incluso en los pocos casos en que éstas se han encontrado *in situ* o sobre pisos (Gómez, 2000; Gazzola, 2007: 59-63; 2009: 65-66, Hirth *et al.*, 2009: 160-166), no implica

---

y colecciones en concha y lapidaria de la zona maya (Yaxchilán, Palenque, Chiapa de Corzo y Tenam Puente, Chiapas; Calakmul, Campeche; Moral-Reforma, Tabasco; Kohunlich, Oxtankah, Ichpaatún y Calica, Quintana Roo; diversos objetos del proyecto Máscaras Mayas y las piezas del museo de Dumbarton Oaks), del centro de Veracruz (Tlacojalpan); de la Huasteca (Tamtoc, San Luis Potosí y los pectorales huastecos del Museo Antropológico de Xalapa); del estado de Guerrero (Teopantecuanitlan, Pezuapan, Oxtotitlan, El Bermejal, Carrizalillo y Los Filos-Mezcala), del altiplano central de México (Las Bocas, Puebla; Teotihuacan, Edo. de México; Xochicalco, Morelos; Tula, Hidalgo y el recinto sagrado de Tenochtitlan, Ciudad de México). Asimismo, se encuentran en proceso de investigación colecciones de Oaxaca (Monte Albán, Tlaxiaco, Zaachila, Ejutla y Cueva Chevé), del Occidente (Presa del Cajón, Nayarit) y del Norte de México (objetos de diferentes sitios del estado de Nuevo León, de Chalchihuites, Zacatecas y de sitios del norte de Sinaloa y del sur de Sonora). Incluso esta metodología de estudio se ha aplicado a varias colecciones fuera de México: en el Museo de Arte del Condado de Los Ángeles (LACMA), en Chevelon, Grasshopper Pueblo, Chavez Pass, Point of Pines y Rattlesnake Point en Arizona, Chaco Canyon, Pottery Mound y Mimbres, Nuevo México, Estados Unidos; en Rica Playa, Perú; en la necrópolis de Miramar-Ancón en la costa central de Perú; y en Atacames, Ecuador.

necesariamente su empleo,[2] ya que para ello es necesario realizar análisis de huellas de uso también apoyados con arqueología experimental, como los hechos por Lewenstein (1987) en Cerros, Aoyama (1995; 2001a; 2001b; 2007) en Copán y Aguateca y Lammers (2008) en Guadeloupe. Incluso las mismas huellas de manufactura de las piezas deberían de coincidir con los instrumentos de trabajo asociados para suponer que fueron empleados en ellas, como se hizo con los materiales de un taller de concha de Perú (Velázquez *et al.*, 2006) o en distintos objetos lapidarios de Egipto (Stocks, 2003). Esta falta de contrastación entre los utillajes propuestos y los rasgos que producen sobre los materiales ha llevado a plantear sin argumentos sólidos algunos artefactos y técnicas como el corte con fibras vegetales (Lothrop, 1955: 48; Digby, 1964: 16 y 20; Guerrero, 1998: 25; Kovacevich, 2007: 78-81; Gazzola, 2007: 60-62; 2009: 68) y los perforadores de bombeo (Kovacevich, 2007: 78-80; Kidder, 1947: 122-123; Smith y Kidder, 1951: 33-36; Digby, 1964: 16 y 20). Incluso se ha llegado a confundir los rasgos de trabajo con procesos de deterioro (Espinosa *et al.*, 2001: 64-65). Parte del problema radica en que la mayoría de los autores se basa principalmente en las escasas descripciones mencionadas en las fuentes históricas del siglo XVI (Sahagún, 1956: 334-

[2] Precisamente, quienes consideran que solamente las evidencias directas de la producción o la proximidad espacial de objetos e instrumentos de trabajo *in situ* o sobre pisos, son pruebas contundentes de su empleo en dichos materiales, deberían de tomar en cuenta las advertencias que nos señalan investigadores de gran trayectoria como Binford (1991), Schiffer (1972: 158); La Motta y Schiffer (1999: 20-21) y Moholy-Nagy (1990: 274-275) sobre la formación de los contextos arqueológicos, en especial los productivos, ya que debe evitarse el asumir *a priori* la premisa de Pompeya sobre el contexto arqueológico como reflejo del contexto sistémico y que para poder confirmar o descartar que dicha cercanía o asociación espacial indica que fueron empleados esos instrumentos de trabajo en esos objetos se requiere de los análisis de huellas de uso y de manufactura. Para confirmar lo anterior y mostrar la utilidad que tiene el análisis de los contextos productivos desde esta perspectiva, quien esto suscribe y otros colegas hemos aplicado este tipo de estudios a 15 sitios con talleres (Monte Albán, Teopancazco y Xalla en Teotihuacan, Xochicalco, Alta Vista, Pajones, El Bajío, Cerro Moctehuma, Rica Playa, Copán, Aguateca, Piedras Negras, Anse à la Gourde, Morel, Chaco Canyon y Grasshopper Pueblo). Como resultado se identificó cuáles instrumentos de trabajo asociados efectivamente fueron empleados o presentan huellas de su uso las piezas mismas y cuáles a pesar de estar asociados no hay ningún otro dato que permita confirmar su uso y por ello su cercanía puede deberse a otros factores (Stocks, 2003; Velázquez *et al.*, 2006; Emery y Aoyama, 2007; Lammers, 2008; Maldonado, 2010), López, 2011; Melgar, 2007; Melgar y Valencia, 2011; Melgar *et al.*, 2010, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d, 2014; Melgar y Andrieu, 2016; Reyes, 2012).

339); mientras otros retoman las propuestas de Mirambell (1968)[3] o extrapolan algunas técnicas lapidarias de la prehistoria europea, africana y asiática a Mesoamérica (Kidder *et al.*, 1947: 122-123; Smith y Kidder, 1951: 33-36; Digby, 1964: 16 y 20; Gazzola, 2007: 53-63; Langenscheidt, 2007: 184-202).

Por ello, consideramos que con la metodología empleada y los análisis tecnológicos realizados, sí se puede recuperar información sobre su manufactura y demostrar que no solamente las evidencias directas de la producción (materias primas, piezas en proceso de trabajo, residuos e instrumentos asociados) halladas en contextos primarios (talleres) o secundarios (basureros y rellenos constructivos) son las únicas vías que nos permiten conocer a detalle los procesos de su elaboración. Como se ha podido apreciar en nuestro trabajo, estos datos también los podemos recuperar de las mismas piezas terminadas, aun cuando procedan de contextos votivos o funerarios, como sucede con la lapidaria del Templo Mayor de Tenochtitlan. En este sentido y a pesar de carecer de las evidencias directas de su producción y de que algunos autores planteen que sólo se pueden conocer "las últimas" etapas de su elaboración (Athié, 2001: 49; Hirth, 2009, comunicación personal), sí es posible reconstruir gran parte de la cadena operativa del trabajo lapidario y no solamente las etapas finales, ya que pueden identificarse los materiales empleados en los desgastes, cortes, incisiones, perforaciones y acabados. Incluso pueden inferirse las preformas de algunas de las piezas basados en su morfología, como en el caso de los objetos cilíndricos de obsidiana hechos a partir de núcleos de navajas prismáticas. Sin embargo, hay que señalar que su estudio tecnológico sería mucho más completo si se contara con las evidencias de producción, pero ello no demerita el análisis de la secuencia de producción lapidaria si solamente se cuenta con objetos terminados. Obviamente hay aspectos como la extracción y selección de la materia prima que no se tienen en los contextos tenochcas, pero la mayoría de las modificaciones realizadas a los objetos todavía pueden identificarse al analizar detalladamente las piezas.

[3] Cabe señalar que el libro de Mirambell ha significado un parteaguas en el estudio de la lapidaria en México. El mayor aporte de éste es, sin lugar a dudas, las cuantiosas ilustraciones con las que cuenta, ya que ejemplifica las secuencias de manufactura que la autora supone debieron seguirse, aunque no haya realizado experimentación para corroborar sus hipótesis. Desafortunadamente, esta riqueza gráfica ha sido tomada por otros investigadores como hechos demostrados sin previa comprobación experimental.

En cuanto a los niveles de observación empleados, a simple vista y con ayuda de microscopía estereoscópica se pudo plantear el uso de determinadas técnicas como el empleo de instrumental lítico o de abrasivos en los desgastes, cortes y perforaciones. Sin embargo, estos niveles de observación no son suficientes para identificar el material específico que debió ser utilizado. Por ello, la microscopía electrónica de barrido (MEB), al ser una técnica idónea para caracterizar las superficies de los materiales, fue la que ofreció los mejores resultados al lograr una mayor precisión en los análisis realizados y permitió definir rasgos diagnósticos para los distintos utillajes, materiales y procesos. Además, gracias a las réplicas en polímeros se pudieron estudiar piezas de mayores dimensiones a las de la cámara de muestreo (de no más de 10 cm de diámetro y de 5 cm de altura), al mismo tiempo que ha evitado el traslado de materiales arqueológicos y ha agilizado el trabajo al poder analizar hasta 20 modificaciones en una sola sesión.

Asimismo, llama la atención que los utensilios empleados no siempre fueron los más eficientes, ya que el uso de abrasivos abate los tiempos de trabajo. Sin embargo, muy pocas de las piezas analizadas presentaron desgastes con ayuda de abrasivos, ya que en la mayoría los artesanos prehispánicos prefirieron emplear las lajas o metates de basalto, andesita, riolita, arenisca o caliza sin abrasivos. Esto nos indica que quienes elaboraban estos objetos no buscaban producir la mayor cantidad de piezas en el menor tiempo posible, ya que parte del valor de estas piezas se debe al mayor tiempo de trabajo invertido en ellas (Melgar, 2009b: 261-263; Widmer, 2009: 182). Esto no es de extrañar, pues se trata de bienes suntuarios o de prestigio, en los cuales no se escatiman tiempos ni insumos (Shimada, 1994: 25, Velázquez, 2007: 18). Además, la selección de determinados materiales para su elaboración no siempre depende de la cercanía geográfica o acceso a ellos, muchas veces son establecidas por la tradición, la ideología, la economía política, la religión o la cultura (Lemmonier, 1986: 153; Pfaffenberger, 1988: 249; Schiffer, 1992: 51; Gosselain, 1992: 580; Velázquez, 2007: 22; Melgar, 2009b: 5).

## 2. CONSIDERACIONES SOBRE LA PRESENCIA DE MATERIALES DE "ORIGEN FORÁNEO" EN TENOCHTITLAN

Como se señaló en los primeros capítulos, debido a que la gran mayoría de los bienes ofrendados en el Templo Mayor de Tenochtitlan

están hechos en materias primas exóticas o ajenas a la cuenca de México (Manrique *et al.*, 2015), varios investigadores han considerado a estos materiales como manufacturas "foráneas". Como varios de los yacimientos de éstos se encuentran muy distantes y a que existen talleres en sus alrededores, se ha llegado a suponer *a priori* que las piezas hechas en determinado material fueron elaboradas en su lugar de obtención. Tal es el caso de las piezas de travertino y de mármol, que se asume o especula como producciones "mixtecas" (Urueta, 1990: 101-121), los objetos de piedras verdes metamórficas de la Sierra Madre del Sur vinculados al "estilo mezcala" (Reyna, 2006) o las turquesas del suroeste de los Estados Unidos elaboradas en los talleres del Cañón del Chaco, en Alta Vista y La Quemada o por los artesanos mixtecos (Weigand *et al.*, 1977: 20-22; Weigand, 1993: 252-256, 293 y 337; López, 2006: 187; Izeki, 2008: 57-58).

Sin embargo, el lugar de origen del material no implica necesariamente que sea su lugar de elaboración. Ello se aprecia en los objetos de obsidiana, travertino y turquesa, los cuales presentan diferentes patrones de manufactura de acuerdo con su temporalidad y a veces procedencia.

En el caso de la obsidiana se identificaron tres grupos tecnológicos:

Un primer grupo de piezas son las orejeras, los círculos calados, la urna decorada con un cráneo humano y las dos tapas de urnas, todos hechos con obsidianas de la Sierra de las Navajas y recuperados en varias ofrendas de la Etapa II (1375-1426 d.C.). Estas piezas presentan desgastes con basalto y en algunos casos basalto y arena, incisiones con lascas de pedernal, perforaciones con polvo de pedernal y bruñido. Llama la atención que en éstas los pulidos están ausentes.

Ello contrasta con el segundo grupo también de la Etapa II, el cual está conformado únicamente por las cuentas helicoidales, fitomorfas y globulares en obsidiana "meca" y gris de Otumba. Estos objetos coinciden en casi todos los materiales del grupo anterior, pero difieren en dos modificaciones, el instrumento de desgaste, ya que el basalto es sustituido por la andesita y cuentan con la aplicación de pulido con pedernal.

El tercer grupo lo integran distintas piezas que representan insignias de divinidades mexicas y están todas hechas en obsidiana de la Sierra de las Navajas. Estas piezas presentan los desgastes con basalto, los cortes e incisiones con lascas de pedernal, las horadaciones con polvo de pedernal, el pulido con un pulidor sólido no identificado

y bruñido. Solamente las perforaciones de los pendientes de cabeza de pato difieren, ya que están hechas con lascas aguzadas de pedernal.

Esta variabilidad de huellas y procedencias de los objetos de obsidiana podría indicarnos que estos materiales fueron elaborados en distintos lugares. Ello puede estar relacionado con la distribución espacial de determinadas etapas de los procesos de trabajo como las preformas de muchas de estas piezas halladas en los talleres y campamentos en los mismos yacimientos o cercanos a ellos (Pastrana, 1998: 130, 134-136; 2007: 65, 67, 70-71, 75, 96 y 110) y que los objetos fueron manufacturados parcial o totalmente en varios talleres lapidarios de los distintos asentamientos y palacios del centro de México (Pastrana, 2007: 71-72). También puede deberse a que en las fuentes escritas del siglo XVI se señala que todos los días llegaban a Tenochtitlan grandes cargamentos de materias primas y objetos acabados o semiprocesados procedentes de distintas localidades, los cuales eran reunidos por los distintos ministros del culto para la realización de los rituales periódicos y otras festividades (Sahagún, 1989: 193-197; Broda, 1980: 138).

En el caso de los dos grupos detectados en la Etapa II (1375-1426 d.C.), debido a que fueron depositados cuando los mexicas todavía eran tributarios de los tepanecas de Azcapotzalco, probablemente fueron adquiridas por comercio, aunque su lugar de elaboración continúa siendo desconocido, ya que no coinciden con varias de los materiales y técnicas propuestas para el taller de Otumba (Charlton, 1993; 1994). En cambio, la gran estandarización y singularidad de la mayoría de los objetos del tercer grupo, representando muchas de ellas insignias de divinidades del centro de México, así como su oblación durante las etapas de la Triple Alianza, permite suponer su manufactura local, lo cual será abordado en el apartado dedicado al "estilo mexica o tenochca".

Un comportamiento similar ocurre con los materiales de travertino, donde la urna antropomorfa de la Ofrenda 39 de la Etapa II (1375-1426 d.C.) difiere tecnológicamente de los demás objetos depositados en las ofrendas de las etapas IV y IVb (1440-1481 d.C.). La primera presenta los desgastes con andesita, los cortes e incisiones con lascas de obsidiana, las perforaciones con lascas y polvo de pedernal, los pulidos con nódulos de pedernal y bruñidos. En cambio, las demás piezas presentan los desgastes con basalto, los cortes e incisiones con lascas de pedernal, las horadaciones con polvo de pedernal, el pulido con un pulidor sólido no identificado y bruñido.

El origen de esta urna ha resultado difícil de establecer, ya que la deidad representada no ha sido identificada (López, 1993: 227-228), a pesar de ello se ha especulado que podría ser de la región mezcala (Carrasco, 1998: 51). Nosotros consideramos que quizás podría ser mixteca, ya que la manera de representar al personaje se parece a la de varias urnas de travertino halladas en la Mixteca y en los Valles Centrales de Oaxaca. Incluso hay una pieza exhibida en el Museo de Santo Domingo, en Oaxaca, que es casi idéntica a la del Templo Mayor de Tenochtitlan.

En cuanto a los demás objetos de travertino, debido a que coinciden con las huellas identificadas en el tercer grupo de obsidiana y a que representan deidades o insignias de divinidades del centro de México, podemos suponer su manufactura local. Ello será abordado en el apartado sobre el "estilo mexica o tenochca".

Algo similar ocurre con los objetos de turquesa (tabla 62), donde las huellas identificadas en las teselas y cuentas depositadas en las ofrendas de las Etapas II (1375-1426 d. C.) y IVa (1440-1469 d.C.), difieren de las piezas de las Etapas IVb a VII (1440-1520 d.C.). Las primeras presentan los desgastes con arenisca, los cortes con lascas de obsidiana, las perforaciones con pedernal y los bruñidos. Llama la atención que estos materiales coinciden con los reportados en el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México, como en los talleres del Cañón del Chaco (González y Olmedo, 1986: 107 y 110; Mathien, 2001: 105-110; Peregrine, 2001: 41-43; Melgar, 2010: 164; 2014: 359-372; Velázquez *et al.*, 2012: 81-86; Melgar y Mathien, 2020), y difieren del empleo de artefactos de pedernal para cortes, incisiones, perforaciones y pulidos de la región de Chalchihuites (Maldonado, 2010: 97-125; Melgar *et al.*, 2014: 195-215). Con base en ello, probablemente se trata de teselas que llegaron manufacturadas desde aquella región a Tenochtitlan a través del comercio de larga distancia. Este mismo patrón se ha detectado en turquesas de otros sitios del centro de México, como en las ofrendas en el Nevado de Toluca (Melgar y Hernández, 2013: 143-144) y en el Monte Tláloc (Pérez, 2018: 284-288) y difiere de la tecnología de la región Chalchihuites identificada en piezas de turquesa de Monte Albán (Melgar *et al.*, 2010) y Tingambato (Valdés, 2018).

Tabla 62
COMPARACIÓN DE HUELLAS DE MANUFACTURA
EN LAPIDARIA DE TURQUESA

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Perforación* | *Incisión* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 34<br>1<br>8959 | Arenisca<br>Basalto<br>Basalto | Obsidiana<br>Obsidiana<br>Obsidiana | Pedernal<br>Pedernal<br>Pedernal | -<br>-<br>Obsidiana | Piel<br>Pedernal y piel<br>NI y piel |
| Cañón de Chaco | 330 | Arenisca | Obsidiana | Madera petrificada | - | Piel |
| Mattocks Site | 3 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Casamero Pueblo | 3 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Galaz Ruins | 2 | Arenisca | Obsidiana | Pedernal | - | Piel |
| Tijeras Pueblo | 1 | Arenisca | Obsidiana | Pedernal | - | Piel |
| Pottery Mound | 84 | Arenisca | Obsidiana | Pedernal | - | Piel |
| Kuaua | 5 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| West Branch | 18 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Chavez Pass | 30 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Kinishba | 100 | Arenisca | Obsidiana | Pedernal | - | Piel |
| Grasshopper Pueblo | 102 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Bailey Ruin | 7 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Point of Pines | 50 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Mirabal Ruin | 4 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Homol'ovi I-IV | 64 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Cienega Ruin | 3 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Rattlesnake Point | 57 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Ónavas | 163 | Arenisca | Arenisca | Pedernal | - | Piel |
| Alta Vista | 300 | Arenisca | Pedernal | Pedernal | - | Pedernal y piel |
| Cerro Moctehuma | 6 | Arenisca | Pedernal | Pedernal | - | Pedernal y piel |
| Pajones | 120 | Riolita | Pedernal | Pedernal | - | Pedernal y piel |
| El Bajío | 9 | Riolita | Pedernal | Pedernal | - | Pedernal y piel |
| Tingambato | 3 | Arenisca | - | Pedernal | - | Pedernal y piel |
| Tula | 200 | Arenisca | Obsidiana | - | - | Piel |
| El Salitre | 59 | Arenisca | Obsidiana | Pedernal | - | Piel |
| Nevado de Toluca | 383 | Arenisca | Obsidiana | - | - | Piel |

Tabla 62
COMPARACIÓN DE HUELLAS DE MANUFACTURA
EN LAPIDARIA DE TURQUESA
(continuación)

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Perforación* | *Incisión* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Monte Tláloc | 11 | Arenisca | Obsidiana | - | Obsidiana | Piel |
| Santa Ana Teloxtoc | 100 | Arenisca | Obsidiana | - | - | Piel |
| Tlaxiaco | 19 | Basalto | Obsidiana | Pedernal | - | Pedernal/piel |
| Monte Albán | 4 | Riolita | Pedernal | Pedernal | - | Pedernal/piel |
| Texmelincan | 20 | Basalto | Obsidiana | - | Obsidiana | Pedernal/piel |
| Cueva Chevé | 100 | Basalto | Obsidiana | - | Obsidiana | Pedernal/piel |
| Total | 11354 | | | | | |

Este patrón tecnológico norteño coincide parcialmente con las propuestas de Weigand (1993; 1997; Weigand *et al.*, 1977) sobre la obtención y circulación de turquesas a lo largo del tiempo (Melgar, 2010), donde varios estudios han mostrado una similitud en la composición química de turquesas recuperadas en sitios mesoamericanos con muestras de referencia de este mineral en yacimientos septentrionales, como en el noroeste de México (Melgar, 2014; 2018; Melgar *et al.*, 2014; Pérez, 2018). En contraste, sólo un trabajo sobre 38 teselas de turquesa mexicas y cinco mixtecas postula que el origen geológico de estos materiales es mesomericano y está en la zona de oxidación de cobre de Michoacán y Guerrero a partir de isótopos de plomo y estroncio (Thibodeau *et al.*, 2018). De este análisis llama la atención que solamente indican un yacimiento de turquesa mexicano en Sonora y 19 en el suroeste de los Estados Unidos (Thibodeau *et al.*, 2018: 1-3), cuando hay más de 14 en México (Weigand y Harbottle, 1992; Lowry y Lowry, 2010) y al menos 45 en los Estados Unidos (Pogue, 1915; Weigand y Harbottle, 1992). Curiosamente, la comparación de valores no la hacen entre turquesas arqueológicas con muestras geológicas de turquesa, sino que retoman los datos publicados sobre rocas félsicas, pizarras, areniscas, esquistos, granodioritas y metabasaltos (Thibodeau *et al.*, 2018: 3-5), tratando de sustentar las determinaciones obtenidas con datos de otros autores sobre distintas zonas geográficas de México sin precisar las localidades. Debido a ello, resultan contradictorias sus aseveraciones del origen mesoamericano de la turquesa en el Occidente de México porque los valores isotópicos de

las rocas, tomados de otras publicaciones, se traslapan desde Jalisco hasta Veracruz, incluyendo Jalisco, Guerrero y Michoacán, llegando a la conclusión de que no pueden determinar de qué parte proceden (Thibodeau *et al*., 2018: 6), cuando en el suroeste sí se ha podido delimitar hasta la mina de origen con esta técnica (Thibodeau *et al*., 2015). A pesar de ello asumen que los supuestos yacimientos debieron ser pequeños y estar agotados para justificar por qué no se han identificado en campo (Thibodeau *et al*., 2018: 6). Asimismo, aunque no pudieron obtener el valor de ambos isótopos en todas las piezas, se puede destacar el resultado de estroncio en dos de las teselas analizadas que es igual a las reportadas en el suroeste de Estados Unidos y otra más que supera esos valores (Thibodeau *et al*., 2018: 5). Sin embargo, tratan de minimizar esos datos para descartar el origen norteño, aduciendo que los isótopos de plomo difieren, y a que el valor desciende de norte a sur con base en las rocas félsicas que usaron como referencia, no en muestras de turquesas geológicas que es lo que debió hacerse para confirmar la variación isotópica en la formación de este mineral como sí se hizo en el suroeste de Estados Unidos (Thibodeau *et al*., 2015: 1620-1621). Esta comparación entre turquesas arqueológicas y geológicas hubiera sido lo adecuado para confirmar o descartar este descenso de valores en los yacimientos mexicanos, al menos con los reportados en Baja California, Sonora y Zacatecas (Jesús Vidal, 2021, comunicación personal).

Regresando a los resultados de los análisis tecnológicos obtenidos, las piezas de turquesa de las etapas posteriores contrastan con el primer patrón porque la arenisca fue sustituida por basalto y a que algunas presentan un pulidor no identificado. En ello coinciden con las de obsidiana y travertino de las mismas etapas constructivas (IVb a VII) y a que hay mosaicos incisos con las representaciones de deidades del centro de México, destacando la de Huitzilopochtli del disco de la Ofrenda 99, por lo cual se refuerza la propuesta de que sean resultado de una misma producción local (Melgar, 2018: 269-270), la cual será abordada en el apartado del "estilo mexica o tenochca".

También cabe señalar la particularidad de las huellas detectadas en el disco de mosaico de la Ofrenda 48 de la Etapa IVa del Templo Mayor de Tenochtitlan, ya que su morfología y tecnología coinciden con piezas similares de la Mixteca y con otros objetos lapidarios considerados de aquella región como los penates (Melgar, 2012; Melgar y Solís, 2017: 275-278; Melgar *et al*., 2018: 102-109; Solís y Ruvalcaba, 2014). A partir de ello se puede proponer que este objeto pu-

diera ser parte del tributo que hacían los señoríos mixtecos, aunque para épocas posteriores como la de Moctezuma II (1502-1520 d.C.) las provincias de Quiyauhteopan en Guerrero y Yohualtepec en Oaxaca no tributaban discos sino una carga de piedras azules (quizás teselas sueltas) y máscaras de mosaico (*Matrícula de tributos*, 1991: 20; *Codex Mendoza*, 1992: 42; Berdan, 1987: 164; Sepúlveda, 1991: 141). Curiosamente el señorío que sí tributaba discos de mosaico (y un sartal de cuentas) era Tochpan en Veracruz (*Matrícula de tributos*, 1991: 30; *Codex Mendoza*, 1992: 54), lo que contrasta con los pocos objetos de turquesa hallados en sitios huastecos, los cuales son exclusivamente pendientes rectangulares como los de Tamtoc (Melgar *et al.*, 2012b) e Isla del Ídolo (Ragsdale y Prufer, 2011). También pudiera tratarse de una pieza saqueada de la Mixteca por las incursiones militares mexicas en esa región durante el gobierno de Moctezuma I (1440-1469 d.C.) (Durán, 2006, 2: 185-195), ya que parte de los botines de guerra y despojos eran ofrecidos en festividades al Templo Mayor (Durán, 2006, 2: 153). Como se puede apreciar, ello complica las trayectorias de obtención de los materiales, pero también enriquece la información y permite detectar piezas cuya tecnología es local o foránea.

## 3. CONSIDERACIONES SOBRE LA PRESENCIA DE RELIQUIAS Y OBJETOS DE "ESTILOS FORÁNEOS" EN TENOCHTITLAN

También se ha planteado la presencia de objetos "antiguos" exhumados por los mexicas o que por sus características morfológicas habían sido clasificados en varios de los principales "estilos" mesoamericanos, como el "olmeca, "mezcala", "teotihuacano", "mixteco" y "maya" (Olmedo y González, 1986a: 247-253; Matos, 1988: 113-115; 1999a: 161; López, 1989: 87; 1993: 137-138, Urueta, 1990: 102; Guzmán, 2005: 339).

En el caso de los objetos lapidarios considerados "reliquias", los cuales se plantea que fueron recuperados o extraídos de culturas anteriores a los mexicas, ello ha sido interpretado como la búsqueda de legitimación y apropiación del pasado, como el teotihuacano, y su grandeza ante mortales y dioses (López, 1989: 87; Matos, 1988: 114).

Con respecto a las piezas de "estilos foráneos" a Tenochtitlan, llama la atención de que no aparecen citadas en las listas de tributos ni en las fuentes que describen los productos intercambiados en los mercados;

en cambio, existen algunas menciones sobre saqueos de antigüedades, por lo cual varios de los objetos hallados en el Templo Mayor podrían ser producto de esta actividad (Olmedo y González, 1986a: 83-91; Matos, 1988: 113; Urueta, 1990: 75-79; Guzmán, 2005: 339; López, 1989: 62-71; 2006: 175-176).

Entre las "reliquias" está la máscara antropomorfa de "estilo olmeca" de la Ofrenda 20. Debido a que presenta una gran similitud en sus características morfológicas comparada con piezas de Guerrero y a que el yacimiento de la corneana de hornblenda se ubica entre los límites de Guerrero, Puebla y Oaxaca, se ha planteado que procede de dicha región (Matos, 1988: 114; 1999a: 158-161). Lo anterior parece confirmarse gracias a las huellas de manufactura analizadas, ya que comparte los materiales identificados con otros objetos "olmecas" recuperados en Oxtotitlán, Guerrero (tabla 63), como los desgastes con andesita, cortes, incisiones y perforaciones con lascas de pedernal y pulidos con nódulos de pedernal y bruñido (Monterrosa y Melgar, 2017: 905). En contraste, difiere con las huellas identificadas en objetos lapidarios mixe-zoques de Chiapas (Solís *et al.*, 2016) y de filiación olmeca en la costa del Golfo (Bernard, 2018; 2020; Bernard y Melgar, 2016; Englehardt *et al.*, 2020), caracterizadas por el empleo de desgastes con arenisca, cortes e incisiones con lascas de obsidiana, perforaciones con polvo de pedernal y bruñidos con piel. Además, otro dato que apoya la idea de su carácter foráneo está en un detalle técnico que ninguna otra máscara hallada en el Templo Mayor de Tenochtitlan presenta, la de los rayones concéntricos bien marcados en las paredes de las concavidades de los ojos producto de múltiples perforaciones con buriles o lascas aguzadas de pedernal.

Tabla 63
COMPARACIÓN DE HUELLAS CON PIEZAS OLMECAS
DE GUERRERO, VERACRUZ, TABASCO Y CHIAPAS

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 1 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Polvo de pedernal | Pedernal y piel |
| Oxtotitlán | 2 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Polvo de pedernal | Pedernal y piel |
| San Lorenzo Tenochtitlan | 21 | Arenisca | Obsidiana | - | Arena | Piel |
| La Venta | 6 | Arenisca | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Piel |

Tabla 63
COMPARACIÓN DE HUELLAS CON PIEZAS OLMECAS
DE GUERRERO, VERACRUZ, TABASCO Y CHIAPAS
(continuación)

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Arroyo Pesquero | 12 | Arenisca | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Piel |
| Bloque del Cascajal | 1 | Arenisca | Obsidiana | Obsidiana | - | Piel |
| Chiapa de Corzo | 8 | Arenisca | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Piel |
| Total | 51 | | | | | |

Un caso similar de piezas que han sido consideradas "reliquias" o "manufacturas foráneas", pero producto del saqueo de incursiones mexicas en Guerrero, son los de "estilo mezcala" tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec (Olmedo y González, 1986a: 250; Reyna, 2003: 28; 2006: 220 y 232). Si bien varias de ellas comparten características morfológicas con materiales encontrados en distintos sitios de Guerrero, llama la atención que en el análisis detallado de su morfología y decoración se encontró una gran variabilidad que fue interpretada como resultado de diferentes talleres o estilos locales (Olmedo y González, 1986a: 247-248). Además, al comparar las piezas de Tenochtitlan con las de varios sitios de Guerrero, resulta que solamente algunas tienen o comparten las mismas dimensiones, proporciones y materias primas (Melgar y Solís, 2006b: 14; 2010d: 3-15; Pineda, 2006: 10). Asimismo, todavía no se han encontrado piezas de este estilo decoradas con pigmentos en Guerrero mientras que varias de las halladas en el Tenochtitlan tienen pintado el rostro del dios de la lluvia sobre sus caras, aunque ello ha sido interpretado como reutilización de estas piezas por parte de los mexicas (Reyna, 2003: 29; Aguirre, 2009: 82).

Al comparar la tecnología de las máscaras y figurillas de Tenochtitlan con las de piezas de "estilo mezcala" de varios sitios de Guerrero (tabla 64), como Teopantecuanitlán (Martínez, 2010), Oxtotitlán (Monterrosa y Melgar, 2017), Pezuapan, Los Filos-Mezcala, El Bermejal y Carrizalillo (Monterrosa y Melgar, 2006), encontramos que solamente algunas del Templo Mayor coinciden en todos los materiales empleados (Solís, 2015: 179-180). En estos objetos similares a los de Guerrero se aprecian dos patrones de manufactura.

El primero de ellos presenta los desgastes con andesita, los cortes e incisiones con lascas de obsidiana, las perforaciones con buriles o lascas aguzadas de pedernal y los pulidos con nódulos de pedernal y bruñido. Las piezas que muestran estas huellas son las de "estilo mezcala" tipo B o tradición mezcala de la Cámara III de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.).

El segundo también presenta los desgastes con andesita, las perforaciones con buriles o lascas aguzadas de pedernal y los pulidos con nódulos de pedernal y bruñido, pero difiere en los cortes e incisiones con el grupo anterior, ya que fueron empleadas lascas de pedernal. Las piezas que muestran estos rasgos son las de "estilo mezcala" tipos A, B y C o chontal, mezcala y sultepec de las ofrendas 31 y 85 de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.).

Tabla 64

COMPARACIÓN DE HUELLAS DE PIEZAS DE ESTILO MEZCALA

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 222<br>17<br>26 | Basalto<br>Andesita<br>Andesita | Pedernal<br>Obsidiana<br>Pedernal | Pedernal<br>Obsidiana<br>Pedernal | Pedernal<br>Pedernal<br>Pedernal | Pedernal y piel<br>Pedernal y piel<br>Pedernal y piel |
| Teopantecuanitlán | 2 | Andesita | Obsidiana | Obsidiana | Pedernal | Pedernal y piel |
| Oxtotitlán | 2 | Andesita | Obsidiana | Obsidiana | Pedernal | Pedernal y piel |
| Pezuapan | 1 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Cueva de los Huaraches | 2 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Los Filos-Mezcala | 31 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| El Bermejal | 8 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Carrizalillo | 168 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| La Organera-Xochipala | 12 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Museo Regional de Chilpancingo | 144 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Total | 413 | | | | | |

Cabe señalar que el primer patrón coincide en su morfología, dimensiones y técnicas con las piezas de Teopantecuanitlán, sitio fechado para el Preclásico o Formativo (Martínez, 1986: 74; 2010). Curiosamente esta misma tecnología la comparten los objetos de concha del mismo sitio (Solís, 2007; Solís y Martínez, 2010). Asimismo, las

pequeñas dimensiones y formas de estas piezas también son características de otros sitios del mismo periodo como Ahuináhuac (Paradis, 1991). Ello permite proponer que quizás las del Templo Mayor sean "reliquias" de "estilo mezcala" elaboradas durante el Formativo.

Por su parte, el segundo patrón comparte los mismos materiales identificados en los objetos de la Cueva de los Huaraches, Los Filos-Mezcala, El Bermejal y Carrizalillo, todos fechados para el Epiclásico (600-900 d.C.) (Pineda, 2006; Monterrosa y Melgar, 2006). Estos mismos rasgos tecnológicos los hemos identificado en varias piezas de colecciones particulares (Melgar, 2009a), que, aunque carecen de datos contextuales se supone que fueron adquiridas en Guerrero, destacando el estudio que estamos realizando a la colección Leoff-Vinot que fue utilizada por Carlo Gay (1967; Gay y Pratt, 1992) para establecer la tipología de las figurillas y máscaras de "estilo mezcala" en tres tradiciones: chontal, mezcala y sultepec. Cabe resaltar que varias piezas de "estilo chontal" hechas en piedra verde y de grandes dimensiones han sido recuperadas en los sitios epiclásicos de Tejupilco en el Estado de México (Osorio, 2010: 84-85) y Xochicalco, Morelos (Garza, 2010), mientras que las máscaras tipo C o tradición sultepec han aparecido en contextos posclásicos asociadas a entierros matlatzincas en Ixtapan de la Sal (Zúñiga, 2006: 294-296) o con cerámicas posclásicas tipo Azteca III en la "Cueva del Coyote" en Guerrero (Olmedo y González, 1986: 26). Ello permite proponer que quizás estas piezas del Templo Mayor sean "reliquias" de "estilo mezcala" elaboradas durante alguno de estos periodos, aunque tal vez las máscaras sultepec se restrinjan únicamente al Posclásico Tardío.

En el caso de las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", todas comparten los mismos patrones de manufactura, es decir, desgastes con andesita, cortes e incisiones con lascas de pedernal, perforaciones con lascas aguzadas de pedernal y pulidos con nódulos de pedernal. Si recordamos los rasgos de la máscara de "estilo olmeca" y de las piezas de Oxtotitlán, podemos apreciar una similitud tecnológica (Monterrosa y Melgar, 2017). Cabe señalar que los pocos objetos recuperados en este estilo proceden de sitios de Guerrero y Morelos (Olmedo y González, 1986: 26-28), por lo cual las del Templo Mayor podrían ser "reliquias" de esta región, aunque también pudieran ser de Teotihuacan ya que se han recuperado algunas de ellas en ese sitio (Cabrera, 1995: 270, 273 y 277).

En cuanto a las piezas de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide", todas presentan las mismas técnicas de manufactura

(tabla 65): desgastes con andesita, cortes, incisiones y calados con lascas de pedernal, perforaciones con buriles o lascas aguzadas de pedernal y pulido con nódulos de pedernal. Si bien se han recuperado algunas piezas en Guerrero (Reyna, 2006: 131), la mayoría procede de distintos sectores de Teotihuacan (Cabrera, 1995: 265-268; López, 2011; Melgar y Manzanilla, 2010; Melgar *et al.*, 2012a; Melgar y Solís, 2018; 2019) y de una sola urna de Monte Albán (Urcid, 2003: 55). Debido a que estos objetos tienden a presentar una simetría y proporciones constantes entre la cabeza, el tronco y las piernas, lo cual no es común en las piezas de Guerrero y sí en las de Teotihuacan, se ha planteado que ello es producto de la apropiación del estilo "mezcala" por parte de los teotihuacanos (Melgar y Manzanilla, 2010). Por ello, quizás estas piezas sean "reliquias" procedentes de algunos sectores de Teotihuacan que presentan saqueos hechos por los mexicas (López, 1989: 62-71; Melgar y Solís, 2014: 110-118; Melgar *et al.*, 2018: 167; Solís, 2015: 180). En este sentido, gracias a recientes estudios de Viridiana Guzmán Torres (2018) aplicados a varias piezas que presentan morfología e iconografía teotihuacana de distintas ofrendas del Templo Mayor y su comparación con objetos de Teotihuacan, le permitieron confirmar que sí eran reliquias de aquella ciudad.

Con respecto a las de "estilo teotihuacano", la mayoría de las máscaras y la figurilla presentan los mismos rasgos de manufactura: desgastes con andesita, cortes e incisiones con lascas de pedernal, pulidos con nódulos de pedernal y bruñido. Cabe destacar que las máscaras presentan las perforaciones con bulbos en las orejas y en las concavidades de los ojos y boca, producto del empleo de polvo de pedernal y un carrizo hueco. Esta tecnología se ha identificado en varios objetos de "estilo teotihuacano" de distintas partes de Teotihuacan (tabla 65), como Xalla, Teopancazco, Oztoyahualco, Templo de Quetzalcóatl, Pirámide de la Luna y Tlailotlacan (Melgar, 2017: 121-123; Melgar y Manzanilla, 2010; Melgar y Solís, 2010a: 400-401; 2014: 115-119; 2018: 648-651; Melgar *et al.*, 2012a: 266-273; López y Murakami, 2018; Melgar y Solís, 2018; 2019; Domínguez, 2020) y en el caso de las horadaciones en boca y ojos hechas con abrasivos, varias de las máscaras teotihuacanas halladas en La Ventilla las presentan (Gazzola, 2009: 69-70). Por ello, parece que estos objetos pueden ser "reliquias" procedentes de algunos sectores de Teotihuacan que presentan saqueos hechos por los mexicas (López, 1989: 62-71; Melgar y Solís, 2014: 110-118).

Tabla 65
COMPARACIÓN DE HUELLAS DE PIEZAS TEOTIHUACANAS Y TEOTIHUACANOIDES

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 59 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Polvo de pedernal | Pedernal y piel |
| Xalla | 83 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal y polvo de pedernal | Pedernal y piel |
| Teopancazco | 72 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Oztoyahualco | 4 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Cueva Las Varillas | 2 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Cueva El Pirul | 3 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Pirámide de la Luna | 196 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Templo de Quetzalcóatl | 101 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Pedernal | Pedernal y piel |
| Tlailotlacan | 10 | Andesita | Pedernal | Pedernal | Polvo de pedernal | Pedernal y piel |
| Total | 530 | | | | | |

En el caso de los objetos de “estilo mixteco”, solamente cuatro coinciden en su totalidad con piezas de la Mixteca y de los Valles Centrales de Oaxaca en cuanto a su morfología, pequeñas dimensiones, materias primas y detalles técnicos, mientras que los demás penates hechos de mármol jaspeado difieren en tamaño y material empleado, además de que en su mayoría representan a Tláloc. Las que sí coinciden son los únicos tres penates perforados (el pendiente de rostro humano y los dos pendientes de personajes de cuerpo completo) y la placa de personaje de cuerpo completo, todos de las ofrendas 45 y 85 de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.). Los materiales identificados en estos objetos fueron desgastes con basalto, cortes e incisiones con lascas de obsidiana, perforaciones con polvo de pedernal y carrizo, pulidos con nódulos de pedernal y bruñido. Gracias a estudios tecnológicos aplicados a varios penates recuperados en la Mixteca Alta y en los Valles Centrales de Oaxaca (Melgar, 2012; Melgar *et al.*, 2012c; Melgar y Solís, 2017; Solís, 2015), así como a los de colecciones particulares (Melgar, 2009a), hemos podido confirmar que los materiales identificados anteriormente coinciden con estas piezas

(tabla 66). También cabe destacar dos detalles técnicos que comparten con sus similares de la Mixteca y de los Valles Centrales: los bulbos que se aprecian en las perforaciones y la elaboración de los rasgos faciales (ojos, boca, orejas) y tocados por medio de incisiones semicirculares. Por ello, estas piezas parecen ser manufacturas de "estilo mixteco" u originarias de dicha región (Solís y Ruvalcaba, 2014: 124-126; Solís, 2015: 186-187; Melgar y Solís, 2017: 273-278).

Tabla 66
COMPARACIÓN DE HUELLAS EN PIEZAS MIXTECAS

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 52<br>4 | Basalto<br>Basalto | Pedernal<br>Obsidiana | Pedernal<br>Obsidiana | -<br>Polvo de pedernal | Pedernal/piel<br>Pedernal/piel |
| Tlaxiaco | 5 | Basalto | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Pedernal/piel |
| Zaachila | 9 | Basalto | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Pedernal/piel |
| Cueva Chevé | 64 | Basalto | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Pedernal/piel |
| Monte Albán | 21 | Basalto | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Pedernal/piel |
| Total | 155 | | | | | |

Con respecto a las dos placas mayas hechas de jadeíta, las huellas de manufactura identificadas coinciden con las de objetos procedentes de sitios mayas (tabla 67): desgastes con caliza, cortes e incisiones con lascas de obsidiana, perforaciones con pedernal, pulido con jadeíta y bruñido con piel (Melgar *et al.*, 2010a; 2018; Melgar y Andrieu, 2016; Meléndez, 2019; Meléndez y Melgar, 2018). Cabe señalar que estos artefactos han sido hallados en distintos talleres de jadeíta del valle del río Motagua (Walters, 1989; Rochette, 2009: 210-214), así como en los asentamientos de Copán, Tikal, Calakmul, Cancuén, La Corona, Naachtun y el Perú Waká (Andrieu *et al.*, 2014: 148-151; Domínguez y Folan, 1999: 643; Fash, 1991: 160; Folan *et al.*, 2001: 252; Kovacevich, 2006: 184-186, 463-465 y 521-522; 2007: 74-86; Melgar y Andrieu, 2016: 1067-1074; Melgar y Solís, 2016: 83-85; Moholy-Nagy, 1997: 300-310; Solís, 2015: 182; Widmer, 2009: 188-197). Debido

a que se ha planteado que en el Motagua se hacían las piezas más sencillas (Rochette, 2009: 216-217), mientras que en los ubicados en los demás sitios eran los que tenían mayor trabajo y decoración (Kovacevich, 2007: 76-83; 2010: 152-153; Olmedo y González, 1986: 85-86 y 91). Con base en ello, es posible suponer que estas dos placas sean manufacturas de "estilo maya" hechas en algún sitio fuera del Motagua, quizás en las riberas del Usumacinta ya que ahí se ha planteado que se encuentran los centros de elaboración de las placas labradas en jadeíta (Kidder, 1947: 51-52). Aunque también podrían ser de Nebaj o de Chichén Itzá por la similitud con piezas de aquellos lugares (Proskouriakoff, 1974: 175-183).

Tabla 67
COMPARACIÓN DE HUELLAS EN JADEÍTA/JADEITITA
DE VARIOS SITIOS MAYAS

| *Sitio* | *Piezas* | *Desgaste* | *Corte* | *Incisión* | *Perforación* | *Acabados* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Templo Mayor de Tenochtitlan | 60 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| Tikal | 75 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| El Zotz | 41 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| El Tintal | 12 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | - | Jadeíta y piel |
| Cancuén | 12 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| El Perú – *Waka'* | 124 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| La Corona | 148 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| Palenque | 1108 | Caliza | Obsidiana | Obsidiana | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| Yaxchilán | 179 | Caliza | Obsidiana | - | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| Chichén Itzá | 30 | Caliza | Pedernal | - | Polvo de pedernal | Jadeíta y piel |
| Total | 1789 | | | | | |

Para finalizar, también llama la atención que, a pesar de esta gran variedad de objetos de distinta procedencia, no todos los "estilos mesoamericanos" fueron incorporados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan (Matos, 1988: 88; Guzmán, 2005: 339), ya que hasta el momento no se han encontrado piezas de los tarascos, uno de los principales antagonistas de los mexicas cuyas provincias nunca estuvieron bajo el dominio tenochca (Matos, 1988: 88; Melgar *et al.*, 2018: 68-71).

## 4. ¿OBJETOS DE "ESTILO MEXICA" O "TENOCHCA"?

Todavía es muy común la visión dada por las fuentes históricas sobre la sociedad mexica como un pueblo nómada y guerrero que logró asimilar rápidamente el bagaje mesoamericano. Debido a ello, muy pocas de las expresiones artísticas que se han encontrado en las excavaciones de lo que fuera la antigua Tenochtitlan se han considerado manufacturas locales, por lo cual han sido clasificadas generalmente como objetos foráneos, producto de saqueo o tributo, y en menor medida de intercambio comercial (Batres, 1990: 129; Estrada, 1990: 372-377; Contreras, 1990: 407; González y Olmedo, 1990: 11-12; Urueta, 1990: 132-148; López, 1989: 87).

Sin embargo, esta idea sobre los mexicas ha ido cambiando recientemente gracias a diversos análisis arqueométricos hechos a un gran número de objetos procedentes de la capital mexica, los cuales se han incrementado con los años. Tal es el caso de varias piezas cerámicas que se creían foráneas,[4] cuyas pastas analizadas mediante activación neutrónica mostraron que sus arcillas eran propias de la cuenca de México (Neff *et al.*, 1981: 17-22; Chávez, 2002: 206; Román y López, 1999: 38; Nicholson y Quiñones, 1983: 5; Mercado, 1982: 35). De la misma forma, la singular composición de las aleaciones de los cascabeles de cobre de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan y la estandarización de sus formas ha llevado a la conclusión de que su producción era local (Schulze, 2008). Resultados similares han sido planteados en los objetos de concha, en los cuales se ha identificado una gran estandarización y particularidad

[4] Se trata de dos urnas que se creían Fine Orange, propias de la costa del golfo de México; dos vasijas policromas consideradas Cholultecas, y una urna similar a las del tipo Tohil-Plumbate, oriundas de la costa de Chiapas y Guatemala.

de las formas, destacando las que representan elementos iconográficos característicos de divinidades nahuas del centro de México: los pectorales *anáhuatl*, propios de Tezcatlipoca y los guerreros estelares; los pendientes *oyohualli* de Tlahuizcalpantecuhtli y las divinidades de la música y la danza; la nariguera *yacameztlti* de los dioses de la luna y el pulque, entre otros (Velázquez, 2007).

Un aspecto que es importante resaltar es que muchos de los objetos referidos se encuentran casi exclusivamente en las ofrendas del Templo Mayor, estando ausentes en muchas de las edificaciones aledañas (Solís, 2018) y no encontrándose ejemplares idénticos en forma y materia prima en ningún otro emplazamiento de la cuenca de México (Velázquez y Melgar, 2014). Incluso difieren las piezas hechas en la capital tenochca de las de su ciudad hermana Tlatelolco y su aliado Texcoco, como vimos en el primer capítulo. En estas últimas se han recuperado objetos como pendientes en forma de cabezas de pato y bezotes, hechos de obsidiana meca y gris, de Otumba y Zaragoza, que contrastan con los encontrados en Tenochtitlan, manufacturados de vidrio volcánico verde-dorado de la Sierra de Pachuca (Melgar y Solís, 2009: 130). De la misma manera, los peces de concha nacarada hallados en Tenochtitlan y Tlatelolco son de formas y materiales muy diferentes, de *Pinctada mazatlanica* en el primer caso y de concha de agua dulce (*Unionidae*) en el segundo (Velázquez y Melgar, 2014).

En los dos objetos de travertino de la Etapa IVa (1440-1469 d.C.) y en todas las piezas de obsidiana, travertino y turquesa de las Etapas IVb a VII (1469-1520 d.C.), así como en los vasos, vasijas, braseros y cetros de mármol jaspeado, y las tres piezas de "estilo mexica", fue identificada la siguiente tecnología: desgastes con basalto, cortes e incisiones con lascas de obsidiana y horadaciones con perforadores de pedernal y bruñido. En casi todos estos materiales se aplicó un pulidor no identificado que difiere de los empleados en otras colecciones que hemos estudiado y no coincide con los reportados en las fuentes históricas (Durán, 2006; Sahagún, 1956), en los talleres lapidarios de la cuenca de México (Charlton, 1993; 1994; Vázquez, 1995) y los propuestos por otros investigadores (Athié, 2001; Gazzola, 2007). Esta particularidad repetitiva en estos materiales y la particularidad de sus formas permite inferir su producción centralizada y estandarizada bajo control de la élite tenochca para el culto más cerrado y exclusivo del recinto sagrado. El que estos elementos fueran elaborados en el palacio del gobernante por especia-

listas dependientes, se puede inferir de datos que proporcionan las fuentes históricas. Así, fray Bernardino de Sahagún menciona que en el palacio de Moctezuma II, en la sala llamada *totocalli*, se reunían los artesanos que producían artículos de lujo, como pintores, orfebres, oficiales de pluma y lapidarios (Sahagún, 1989: 521; 2006: 450). También puede deberse a que el Estado tenochca, a partir de 1428 d.C., trató de monopolizar y controlar la producción artesanal de determinados bienes preciosos, los cuales concentraba y redistribuía a través de instituciones estatales, talleres y mercados locales y regionales en la cuenca de México (Berdan, 1987: 162-163; Hassig, 1990: 132 y 142-144; Charlton *et al.*, 1991: 109; Garraty, 2007: 140-155), como ha podido identificarse para la distribución de la obsidiana (materias primas, preformas y objetos terminados) durante la Triple Alianza (Pastrana, 2007: 140-143).

Asimismo llama la atención que muchas de las piezas de este grupo que han llegado a considerarse "foráneas" (Urueta, 1990: 75-76, 92, 125, 143 y 211), como los cetros serpentiformes, *chicahuaztli* y con remates en forma de cabezas de venado hechos de travertino y mármol, presentan una marcada estandarización tecnológica que comparten con los demás objetos "mexicas". Si a ello sumamos que existen representaciones de éstas en otros materiales, como los cetros *chicahuaztli* y de venados en madera y los serpentiformes en pedernal, resulta "extraña" esta repetición de los dones ofrendados hechos con materiales de distinta procedencia (Melgar y Solís, 2017). Por lo cual, resulta más probable que su manufactura haya sido en la cuenca de México y quizás en la misma ciudad de Tenochtitlan (Velázquez y Melgar, 2014).

Algo similar sucede con algunas piezas únicas en los dones ofrendados, como la lápida de Mayahuel de serpentina, la cual a pesar de estar clasificada como de "estilo mexica" ha llegado a proponerse como un objeto saqueado de algún templo, incluso un objeto de "origen foráneo" asociado a figurillas de "estilo mezcala" o quizás hecha en Chalco o Xochimilco porque las fuentes señalan que en aquellos lugares se encontraban los maestros artesanos de la lapidaria (Pasztory, 1983: 157; Sahagún, 2006: 498). Estas propuestas quedan descartadas a la luz de los datos obtenidos, ya que este objeto comparte la tecnología empleada en los demás materiales de "estilo tenochca". Además, hasta el momento sólo han sido recuperadas cuentas, pendientes y hachas de piedra verde en Chalco y Xochimilco (Edgar Rosales, 2011: comunicación personal; Hervé Monterrosa, 2011: co-

municación personal), por lo cual habría que matizar las propuestas de que las producciones lapidarias del Posclásico Tardío proceden de ambos sitios.

También cabe señalar que todos los trazos de los materiales detectados, a excepción del pulidor, han sido identificados por Velázquez (2007) en varios de los objetos de concha del Templo Mayor, los cuales considera producciones tenochcas. El que dichas huellas aparezcan en materiales de orígenes muy diferentes y tan distantes de Tenochtitlan y entre sí, como son las costas Pacífica y Atlántica, la Sierra Madre del Sur y el suroeste de los Estados Unidos, apoyan la idea de una producción local de los objetos. Ello también permite suponer que ambas industrias (concha y lapidaria) quizás fueran trabajadas por los mismos artesanos, ya que la concha era considerada una piedra preciosa (Velázquez, 1999a: 28; Velázquez y Melgar, 2011; 2014).[5] A esto hay que agregar el carácter iconográfico de las piezas, muchas de ellas propias de deidades del centro de México. Entre ellas debe resaltarse la presencia de Huitzilopochtli, dios tutelar de los mexicas, en el disco de mosaico de turquesa de la ofrenda 99.

Asimismo pueden inferirse decisiones sistemáticas y recurrentes tomadas en las diferentes fases de las cadenas de operación, a lo largo de 80 años (1440-1520 d.C.) del reinado de cinco distintos gobernantes mexicas (Moctezuma I, Axayácatl, Tízoc, Ahuízotl y Moctezuma II). A partir de ello se propone la existencia de un "estilo tecnológico tenochca" que coincide con la expansión y consolida-

[5] Si bien la lapidaria y la concha son materiales con distintas características (dureza, por ejemplo), llama la atención que presenten las mismas técnicas y materiales empleados. Además, las fuentes históricas sobre la sociedad mexica muestran que las conchas eran consideradas piedras preciosas y, por ende, eran trabajadas por los lapidarios o consideradas parte de este trabajo artesanal (Sahagún, 1989: 521; Velázquez, 1999a: 28). Asimismo, la lapidaria y concha del Templo Mayor no es el único caso en que se aprecia este patrón tecnológico compartido. En una revisión exhaustiva de contextos productivos (talleres) de 61 sitios (34 de ellos de Mesoamérica y el resto de otras regiones o partes del mundo) evaluando 33 variables, puede apreciarse que en 25 casos las evidencias de producción de lapidaria se encontraban asociadas a las de concha (Melgar, 2009b: 22-36 y 310-351). Lo anterior ha sido confirmado al analizar las huellas de manufactura de 14 sitios (Teopantecuanitlán, Pajones, El Bajío, Cerro Moctehuma, Alta Vista, Tamtoc, Monte Albán, varios sectores de Teotihuacan, Xochicalco, Tula, Tenochtitlan, Miramar, Ancón, Pasamayo), encontrando que en todos los casos los materiales empleados en concha y lapidaria fueron los mismos (Melgar, 2009b; Melgar y Valencia, 2011; Melgar *et al.*, 2010, 2011, 2012a, 2012b, 2012c, 2012d; Velázquez y Melgar, 2011, 2014; Velázquez *et al.*, 2010). A partir de ello es posible proponer que en ambos materiales se compartían instrumentos de trabajo.

ción de la Triple Alianza (Carrasco, 1996: 65) y que seguramente formaba parte del denominado "arte oficial mexica" (Aguilera, 1977), el cual a pesar de ser clasificado como un mismo estilo, contaba con muchas escuelas o tradiciones escultóricas, llegando a su madurez plena entre 1469 y 1502 durante los reinados de Axayácatl, Tízoc y Ahuízotl (López y Fauvet-Berthelot, 2009: 97). En este sentido, aunque tiene sus primeros esbozos en la Etapa IVa (1440-1469 d.C.), llama la atención que es precisamente a partir de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.) cuando las piezas que consideramos de esta tradición aparecen en las ofrendas de forma masiva. También vale la pena recordar que estos objetos son singulares y no se parecen a las piezas de ciudades aliadas o emparentadas, como son Texcoco y Tlatelolco. Además, con los resultados obtenidos en los análisis tecnológicos se pudo corroborar las propuestas de Matos (1988: 99) y López Luján (1993: 138) sobre la pertenencia de determinados objetos lapidarios al "estilo mexica", aunque nosotros las subdividiríamos de dicho al considerarlas exclusivamente "tenochcas": la escultura de Tláloc en piedra verde, la lápida de Mayahuel, los dos vasos con la representación de Mictlantecuhtli, los cetros de obsidiana con remates en forma de cabeza de serpiente y crótalo de víbora de cascabel, la máscara de travertino, los cetros serpentiformes, los *chicahuaztli*, los cetros con el remate en forma de cabeza de venado, los *anáhuatl* y la escultura de Xiuhtecuhtli.

Esta repetición sistemática de insignias y objetos en distintos materiales, la particularidad de sus formas y la distribución tan restringida de las piezas permite inferir su producción centralizada y estandarizada bajo control de la élite tenochca. Como este fenómeno solamente aparece hasta la época imperial, debieron existir grupos de trabajo artesanal especializados en la elaboración de estos dones para el culto más cerrado y exclusivo del recinto sagrado. Probablemente estas producciones fueron palaciegas, como las realizadas en el palacio de Moctezuma II, donde en la sala llamada *totocalli* se reunían pintores, orfebres, oficiales de pluma y lapidarios para elaborar artículos de lujo (Sahagún, 2006, lib. VIII, cap. XIV: 450). Los trabajadores de estos talleres dependientes seguramente fueron elegidos por su capacidad, experiencia y maestría. Estos requisitos los tenían los artesanos llamados *tolteca*, artífices consumados que tenían cualidades morales, intelectuales y prácticas que transmitían en su quehacer y sus obras, logrando de esta manera crearlas o darles vida al convertirse en mensajeros de los dioses (Torquemada, 1986, t. II, lib. VI,

cap. XXIV: 48; Sahagún, 2006, lib. X, cap. VII: 536; González, 2008: 69-71). Debido al carácter sagrado de los objetos elaborados, muchos de los cuales eran atributos de las divinidades o representaciones de las deidades mismas, este trabajo artesanal requirió de los *tolteca* por tratarse de una actividad especial que no podía realizarla cualquier persona ni en cualquier momento, ya que se recreaba el tiempo primigenio en el que los dioses patronos habían inventado o enseñado los oficios (López, 1985, 1: 29; Mendieta, 2002, lib. II, cap. X: 201).

Al parecer estos grupos de trabajo especializado tuvieron su origen en los maestros artesanos de distintas regiones que fueron convocados por los gobernantes tenochcas, a partir de Moctezuma I (1440-1469 d.C.) (Durán, 2006, t. II, cap. XXXI: 245; cap. XLIII: 341; cap. XLIV: 346-347; cap. XLVIII: 373), para elaborar joyas, esculturas, ofrendas y regalos para las importantes fiestas religiosas en que se ostentaba la riqueza y poderío del imperio.[6] Para favorecer su trabajo, se les suministraban alimentos y todos los materiales necesarios para elaborar los objetos (Durán, 2006, t. II, cap. XLIII: 341), premiándolos con alimentos, ropa y esclavos si cumplían satisfactoriamente o amenazándolos con el destierro si no terminaban a tiempo (Durán, 2006, t. II, cap. XXXI: 246; cap. XLII: 323; cap. XLIV: 346-347; cap. LXIX: 507). Pruebas materiales de la existencia de estos grupos artesanales se aprecian en la escultura monumental, ya que la calidad y ejecución de la Coyolxauhqui de estuco de la etapa IVa (1440-1469 d.C.) es superada exponencialmente con el monolito de la misma diosa hecho de andesita para la Etapa IVb (1469-1481 d.C.). Precisamente para este momento es que se plantea la creación y consolidación del arte oficial mexica con fines de propaganda política (Aguilera, 1977: 9-11 y 60-94; Pasztory, 1983: 71-79; Umberger, 2007: 167-172), aunque no debemos olvidar que éste contaba con muchas escuelas escultóricas, llegando a su madurez plena entre 1469 y 1502 d.C., durante los reinados de Axayácatl, Tízoc y Ahuízotl (Pasztory, 1983: 143; López y Fauvet-Berthelot, 2009: 97-98). Además, con los resultados obtenidos en estos análisis tecnológicos se pudo corroborar las propuestas de Pasztory (1983: 250-260), Matos (1988: 99) y López (1993: 138) sobre la pertenencia de varios

[6] Algo similar hizo Nezahualcóyotl en Texcoco para la época imperial, ya que en el *Mapa Tlotzin* aparecen siete maestros artesanos trabajando en su palacio para convertirlo en un atractivo centro cultural (Boone, 2010: 212-213).

objetos lapidarios al "estilo mexica" (Melgar, 2014; Velázquez y Melgar, 2014; Solís, 2015; 2018). Por este motivo, a partir de los datos obtenidos en esta investigación, podemos incluirlos dentro de ese estilo, pero nosotros lo precisaríamos al clasificarlos como exclusivamente "tenochcas", los cuales formaban parte de los elementos identitarios de las élites y el estado mexica.

Finalmente, cabe resaltar un dato tecnológico obtenido en estos materiales. Resulta muy interesante que las piezas de obsidiana no se cortaban ni se realizaban diseños incisos con el mismo material, mientras que todas las demás piezas de "estilo tenochca" presentan rasgos característicos de este vidrio volcánico, aun teniendo una dureza mayor que él, en ciertos casos (la jadeíta, por ejemplo). Quizás esto sea resultado de creencias religiosas en que un material no se podía trabajar con instrumentos hechos del mismo, como si se tratara de una prohibición o tabú. ¿O de qué otra manera explicar el que no utilizaran instrumentos de obsidiana para cortar y hacer incisiones a pesar de monopolizar durante la Triple Alianza la explotación y distribución de este vidrio volcánico procedente de la Sierra de las Navajas?

## 5. LA IDENTIFICACIÓN DE RECREACIONES DE OBJETOS DE "ESTILOS FORÁNEOS" EN TENOCHTITLAN

Llama la atención de que entre los materiales ofrendados en el Templo Mayor de Tenochtitlan se han identificado "objetos foráneos" que resultaron ser imitaciones de las presuntas regiones de origen, como las dos urnas Fine Orange, las dos vasijas Cholultecas y una de las urnas Plumbate (Neff *et al.*, 1981: 17-22; Chávez, 2002: 206; Román y López, 1999: 38; Nicholson y Quiñones, 1983: 5; Mercado, 1982: 35). Por ello, no resulta "extraño" que los mexicas pudieran imitar, copiar o recrear objetos de formas y estilos foráneos o de culturas anteriores (Matos, 1988: 114).

Una de las formas en que se pueden detectar estas actividades, es a través de los cambios morfológicos, estéticos, tecnológicos y en las materias primas empleadas. Ello nos remite al concepto de "estilo tecnológico" como la suma de elecciones que un grupo humano hace, las cuales conforman el conocimiento de una tradición de manufactura (Lechtman, 1975: 6-7; Carr, 1995a: 166; 1995b; Carr y Neitzel, 1995a; 1995b; Stark, 1999: 27-29). Aquí se incluyen tanto los mate-

riales como productos que se elaboran, así como conocimientos, comportamientos, actitudes y significados, compartidos por conjuntos de personas, siendo transmitidos de una generación a otra (Lemonnier, 1986: 154; Pfaffenberger, 1988: 241; Schiffer, 1992: 44). En este sentido, estudios etnoarqueológicos han confirmado que dichas preferencias tienden a ser específicas y consistentes, dictadas en gran medida por la tradición y la costumbre. De la misma forma se ha comprobado que los límites tecnológicos muchas veces coinciden con las de las comunidades y etnias (Sackett, 1990: 33; Stark, 1999: 27). Además, la variabilidad tecnológica permite apreciar cómo una cultura se expresa a través de elaborar objetos y qué tanto les imprime su sello de localidad (Gosselain, 1992: 83; Wobst, 1977: 321).

Con ello en mente, los cambios o diferencias entre objetos "similares" pueden deberse a recreaciones, emulaciones o imitaciones de dichas piezas por grupos ajenos o externos a la cultura que las originó. En el caso de la lapidaria, queda abierta esta posibilidad ya que varias de las piezas analizadas de supuestos "estilos foráneos" difieren en sus dimensiones, materias primas y sobre todo en varias de sus huellas de manufactura al compararlas con materiales de las presuntas regiones de origen. Este es el caso de varios de los objetos de "estilo mezcala", de "estilo mixteco" y dos de las máscaras de "estilo teotihuacano".

En los objetos de "estilo mezcala" de las ofrendas de la Etapa IVb (1469-1481 d.C.) llama la atención que sus dimensiones son mayores que la mayoría de sus similares procedentes del estado de Guerrero, ya que las de Tenochtitlan llegan a medir casi medio metro mientras que todas las recuperadas en contextos arqueológicos guerrerenses no superan los 10 cm (Paradis, 1991; Reyna, 2003; 2006). Además, los desgastes con andesita fueron sustituidos por basalto y muchas de ellas presentan pintura facial representando principalmente el rostro de Tláloc (Reyna, 2003: 29; Aguirre, 2009: 82), lo cual ha sido interpretado como prueba de la reutilización de estos objetos saqueados por parte de los mexicas. Sin embargo, estas diferencias en morfología y tecnología abren la posibilidad de que dichos objetos no fueran manufacturados en la región Mezcala y que se trataran de encargos especiales para las ofrendas en el *Huey Teocalli* bajo estándares muy precisos. Además, las mayores dimensiones y acabados más finos de las piezas halladas en las ofrendas tenochcas frente a las recuperadas en Guerrero también permiten suponer su elaboración en la capital azteca bajo control de la élite, imponiendo el empleo del basalto como marca "tenochca" del lugar de manufactura. Sin embargo, la

coincidencia en los demás artefactos empleados también permite suponer que su elaboración quizás fue hecha por artesanos traídos del área Mezcala.

Algo similar ocurre con la mayoría de los penates de “estilo mixteco” hechos en mármol jaspeado de las ofrendas de las Etapas IVb y VII. Ninguno de ellos está perforado como los tres pequeños pendientes y la placa hechos de otras piedras verdes, entre ellas jadeíta, de las ofrendas de las Etapas II y IVa. Además, carecen de los diseños incisos semicirculares y en su lugar hay círculos completos para representar ojos, anteojeras y detalles del tocado. Debido a estas diferencias en dimensiones y materias primas empleadas, queda abierta la posibilidad de que estas figurillas sean “recreaciones” hechas por los mexicas o que quizás las hicieran artesanos mixtecos traídos a Tenochtitlan (Melgar y Solís, 2017).

Finalmente, las dos máscaras de “estilo teotihuacano” de las ofrendas 20 y 82 de la Etapa IVb presentan detalles técnicos y tecnológicos que difieren de las demás piezas de dicho estilo. Por un lado, solamente estas dos máscaras cuentan con varias perforaciones de pequeñas dimensiones hechas en ángulo recto a lo largo del borde del rostro, similares a las realizadas en las máscaras-cráneo halladas en las ofrendas de Tenochtitlan. Por el otro, las horadaciones de las orejas presentan rayones concéntricos muy bien marcados, producto del empleo de perforadores de pedernal y no de abrasivos como se aprecia en las demás piezas recuperadas en Tenochtitlan. Asimismo, cabe señalar que los artefactos planteados en la elaboración de estos objetos en La Ventilla (Gazzola, 2009) y la diatomita identificada en los análisis de algunas máscaras del Museo Nacional de Antropología (Rose y Walsh, 2016), no coinciden casi en ningún caso con los detectados por nosotros, aunque contamos con dos fragmentos de máscaras de Xalla que sí comparten algunos de los materiales identificados, como las lascas de pedernal para los cortes y los pulidos con nódulos de este mismo material, los cuales también se han identificado en cientos de piezas de Teopancazco y Xalla (Melgar y Solís, 2018; 2019), así como en Templo de Quetzalcóatl y Pirámide de la Luna (Melgar, 2017; López y Murakami, 2018). Debido a esta escasez de objetos hallados en Teotihuacan y a las diferencias señaladas, se abre la posibilidad de que ambos objetos sean “recreaciones” mexicas o al menos reutilizaciones de estas piezas (Melgar y Solís, 2014).

En cuanto a esta interpretación de las recreaciones o imitaciones de piezas teotihuacanas en Templo Mayor, cabe señalar algunos co-

mentarios sobre un texto de López y De Anda (2017), en el cual afirman que los tenochcas no copiaban objetos, como estas máscaras, pero contradictoriamente sí lo hacían con elementos arquitectónicos y esculturas, como en los Templos Rojos teotihuacanos, las banquetas inspiradas en el Palacio Quemado de Tula y el Chacmool. Entre sus argumentos dicen, *a priori*, que los mexicas no podían haber utilizado los mismos materiales que los teotihuacanos, como las serpentinitas de la zona de Tehuitzingo-Tecomatlán en Puebla, que es el material en el que está hecha la máscara de la ofrenda 82 y que aducen era común en Teotihuacan y no era usado por los mexicas debido a que preferían rocas volcánicas (López y De Anda, 2017: 27-28). Curiosamente en este material pétreo están hechas la escultura de Tláloc de la Cámara II y un enorme Xiuhtecuhtli hallado en Betlemitas de manufactura mexica, por lo cual no resulta "tan exclusivo" de los teotihuacanos y opuesto y ajeno a los mexicas su uso como indican estos autores de manera tan tajante. Otro argumento que emplean, en cuyo discurso consideran el más contundente, es el de las medidas de los rasgos faciales conocido como morfometría, el cual aplicaron a 14 máscaras de estilo teotihuacano "siguiendo" a Josefina Bautista y Mirsha Quinto (2010). Con base en ello muestran una tabla de estas medidas y una gráfica en la que concluyen que las dos máscaras que consideramos recreaciones, son en realidad verdaderas reliquias teotihuacanas. Sobre los datos que presentan, llama la atención la ausencia de elipses en la gráfica de componentes principales, ni cuál es el valor del intervalo de confianza, el de la desviación estándar y el porcentaje de varianza. Asimismo, las medidas que reportan de los rasgos de algunas máscaras difieren en varios centímetros con lo publicado, por ejemplo, sobre la máscara de Malinaltepec analizada por Bautista y Quinto (2010: 112-115). Ésta tiene otras medidas que las mostradas por López y De Anda (2017: 38) en los mismos rasgos de un estudio que "siguen", como en los valores de los Tercios Superior, Medio e Inferior que Bautista y Quinto registran con 28, 40 y 32 que contrastan fuertemente con los valores de López y De Anda con 30, 29 y 41 (tabla 68). Esta discrepancia se aprecia de forma sistemática en casi todos los rasgos medidos de esa misma máscara, como la anchura nasal de 29 en contraste con 31 o la anchura interorbital externa de 86 frente a 88 y la anchura bucal de 39 frente a 41. Estas diferencias en la mayoría de los resultados sobre una misma pieza quizás se deban a que no se indica explícitamente cómo fueron tomadas las medidas de los rasgos, si directamente con un

Tabla 68
COMPARACIÓN DE DATOS MORFOMÉTRICOS
DE LA MÁSCARA DE MALINALTEPEC

| *Autores* | *Tercio superior* | *Tercio medio* | *Tercio inferior* | *Altura órbita izquierda* | *Altura órbita derecha* | *Altura de la nariz* | *Anchura interorbitaria interna* | *Anchura interorbitaria externa* | *Anchura órbita izquierda* | *Anchura órbita derecha* | *Anchura bucal* | *Anchura nasal* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bautista y Quinto | 28 | 40 | 32 | 8 | 8 | 32 | 27 | 86 | 30 | 31 | 39 | 29 |
| López y de Anda | 30 | 29 | 41 | 8 | 8 | 31 | 27 | w | 31 | 31 | 41 | 31 |

Datos tomados de Bautista y Quinto (2010: 112-115) y López y De Anda (2017: 38).

compás de corredera tipo Martin o a través de fotos sin tener contacto directo con las piezas. Ello deja muchas dudas sobre la precisión de sus datos y las conclusiones enunciadas en comparación con los obtenidos por especialistas en esa técnica, en especial si difieren en una misma pieza como la máscara de Malinaltepec. Además, Mirsha Quinto (2019: comunicación personal) concluye que esta máscara no coincide muy bien morfométricamente con las máscaras teotihuacanas, como puede cotejarse en las tablas que él publica con Bautista (Bautista y Quinto, 2010: 120-122), pero que López y De Anda (2017: 35) la incluyen en el mismo grupo como si fueran homogéneas. También cabe destacar que estas dos máscaras no son copias exactas de sus similares de Teotihuacan, ya que precisamente en su manufactura y algunos detalles técnicos y estéticos difieren con respecto a las recuperadas en la Ciudad de los Dioses. En este sentido, disentimos del argumento de López y De Anda (2017: 40) de que los mexicas reutilizaron las piezas al retrabajarlas, ya que no es lo mismo solamente pulirlas y bruñirlas para abrillantarlas o quitarles pátina; que desgastarlas, ahuecarlas y rehacer prácticamente todas las modificaciones con otros instrumentos de trabajo no detectados ni registrados hasta el momento en la lapidaria de Teotihuacan (Gazzola, 2009; López y Murakami, 2018; Melgar y Solís, 2018; 2019).

Para recapitular los resultados obtenidos en nuestro análisis, llama la atención que las huellas de manufactura de varias piezas de "estilo mezcala", "mixteco" y "teotihuacano" no coinciden con los objetos lapidarios de las supuestas regiones o sitios de origen (Guerrero, Oaxaca y Teotihuacan) y más bien su tecnología se parece más a la de piezas de "estilo mexica". ¿Por qué las "recrean o imitan" y no ofrendan simplemente los objetos de dichos estilos, ya fueran reliquias o producciones foráneas? Quizás los sacerdotes tenochcas buscaron asegurarse de que las cargas simbólicas implicadas en su elaboración fueran totalmente favorables para las ceremonias y ofrendas dedicadas al Templo Mayor. Por ello, dentro de su cosmovisión, la única manera de lograrlo fue reproduciendo las piezas en su totalidad y de que el *yoltéotl* ("corazón endiosado"), el *quiiioltevuiaia* ("divinizaban su corazón") y el *tlayolteuhuiani* ("quien actúa con el corazón endiosado sobre las cosas") (León-Portilla, 1959: 259-269; 1983a: 270; 1983b: 160; González, 2008: 71; López y Fauvet-Berthelot, 2009: 80) de los artesanos lapidarios fuera favorable a sus intereses. Con ello actualizaban el "acto de creación" de estas piezas cuya materia prima y morfología evocaban lugares sagrados lejanos, y sitios y cul-

turas del pasado con las cuales buscaban enlazar su historia (Helms, 1993: 2-7), al mismo tiempo que se convertían en mensajeros de las divinidades (González, 2008: 71).

Además, no debemos olvidar que en el arte de la lapidaria (*tlateccayotl*) (Alvarado Tezozomoc, 1998: 112-113), los artesanos en Tenochtitlan, como todo *toltecatl*, requerían de ciertas cualidades morales, intelectuales y prácticas (*Inic tolteca mimatini*), con conocimientos que debían compartirlos (*tlaiximatini*), revelando y descubriendo cosas (*quinextique*), mientras meditaba y gustaba del trabajo arduo (*moiononoltzani*). Al transmitir estas cualidades en su quehacer y a sus obras, podía allanar, pulir y trabajar las piedras preciosas (*quiximatque*) (González, 2008: 69 y 71), logrando de esta manera que sus "creaciones" fueran totalmente buenas (*qualli*), justas (*iectli*), prudentes (*mimati*) y maravillosas (*mochimauistic*) (González, 2008: 70).

# Conclusiones

Como se puede apreciar a lo largo de esta investigación, el estudio detallado de varios de los objetos lapidarios recuperados en las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan ha permitido identificar y distinguir la presencia de varias tradiciones de manufactura y estilos tecnológicos. A partir de esto fue posible discutir las maneras en que se les había asignado o determinado la filiación cultural y estilística a dichas piezas, por eso se hizo principalmente, por su morfología o el origen de las materias primas. Ello resultó cuestionable, ya que la procedencia geológica o estética del material no implicaba necesariamente que fuera su lugar de elaboración. Además, si bien la similitud morfológica y decorativa podría indicar su pertenencia o no a un estilo o tradición, la imitación de piezas por grupos ajenos a las supuestas regiones de origen complica la identificación de sus lugares de elaboración.

A partir de los más de 500 experimentos realizados en el taller de arqueología experimental en lapidaria, se planteó que el análisis tecnológico de las piezas a través de la arqueología experimental y la caracterización de las huellas de manufactura podrían ayudarnos a identificar y distinguir algunas de las tradiciones lapidarias presentes en la capital tenochca. Para esto sintetizamos los resultados obtenidos durante ocho años en el Proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas", coordinado por Melgar de 2004 a 2011, el cual fue continuado y ampliado en el proyecto "Estilo y tecnología de los objetos lapidarios en el México Antiguo" de 2011 a la fecha.

Los materiales seleccionados para esta investigación fueron 9 612 piezas, divididas en 187 de obsidiana, 25 de travertino, 8 994 de turquesa y 406 de piedra verde y mármol. Éstos fueron elegidos por-

que aparecen en casi todas las etapas constructivas y porque incluyen objetos que por su morfología han sido clasificados en varios de los "estilos" más conocidos de Mesoamérica: olmeca, mezcala, teotihuacano, mixteco, maya y mexica.

Esta investigación ha permitido identificar la presencia de varios objetos cuya morfología y tecnología coincide con las supuestas regiones de origen, por lo cual pueden tratarse de "reliquias" exhumadas o reutilizadas por los mexicas, así como piezas de manufactura "foránea" obtenidos de distinta forma, ya sea por tributo y comercio o como regalos especiales y saqueos durante las incursiones militares. Este es el caso de la máscara antropomorfa de "estilo olmeca", las piezas de "estilo olmeca-Guerrero u olmecoide", de "estilo Teotihuacan-Guerrero o teotihuacanoide", de "estilo maya o mayoide" y de algunos de los objetos de "estilo mezcala", de "estilo teotihuacano" y de "estilo mixteco".

También se puede destacar la presencia de un grupo de piezas de formas estandarizadas, muchas de ellas insignias de divinidades mexicas o la representación de estas últimas, hechas en materias primas de distinta procedencia (obsidiana de la Sierra de las Navajas, travertino de Puebla, turquesa del suroeste de los Estados Unidos, mármol de la Mixteca, jadeíta del Motagua y serpentina de Guerrero y Puebla), pero con la misma tradición de manufactura. Incluso si se les compara con objetos de Tlatelolco y Texcoco, su ciudad hermana y su principal aliado, respectivamente, se pudo detectar que no se parecían a las piezas de Tenochtitlan. Con base en ello se propuso que estas piezas lapidarias formaban parte de las expresiones materiales del estilo imperial tenochca.

Además, la tecnología identificada en este grupo de piezas también la comparten los objetos de concha que han sido interpretados como propios y exclusivos de Tenochtitlan. Si a ello se añade que varios de los dones hechos en concha y lapidaria se parecen entre sí y representan las mismas insignias divinas, se puede inferir que quizás los mismos artesanos trabajaban ambos materiales. No en vano la concha era considerada una piedra preciosa y por ende fue asimilada al trabajo lapidario.

Asimismo, la marcada estandarización morfológica y tecnológica, aunada a la exclusividad y restricción de los dones ofrendados incluso en el mismo recinto sagrado de Tenochtitlan, ya que muchos de ellos son exclusivos del Templo Mayor, permiten suponer que dicha producción fue local y centralizada, la cual debió estar controlada y

supervisada estrechamente por el aparato estatal tenochca para el culto religioso más cerrado y elitista, como era la inhumación de ofrendas en su templo principal. Quizás varios de estos bienes preciosos fueron elaborados por los artesanos lapidarios que se reunían en el *totocalli*, una de las salas ubicadas en el palacio de Moctezuma II (Sahagún, 1989: 521).

Otra información que se puede resaltar fue la detección de piezas que morfológicamente habían sido consideradas por otros investigadores como "foráneas" y de estilos contemporáneos o anteriores a los mexicas, pero que resultaron ser "recreaciones o imitaciones" de dichos objetos, ya que las dimensiones, materias primas y sobre todo la tecnología difería en varias de las modificaciones y más bien tenía mayores similitudes con los que se clasificaron como de tradición "tenochca". Ello abre un nuevo panorama de investigación que enriquece y afina la determinación estilística de las piezas que por su morfología o materia prima se les había asignado automáticamente cultura, temporalidad y región de procedencia. Entre estas piezas tenemos varias de "estilo mezcala", de "estilo mixteco" y un par de máscaras de "estilo teotihuacano".

Además, cabe señalar que las características tecnológicas de algunos "estilos" todavía requieren un mayor número de piezas que provengan de excavaciones arqueológicas para compararlas entre sí y definir sus patrones de manufactura. Este problema lo presenta principalmente el "estilo mezcala", ya que la colección Leoff-Vinot fue utilizada por Carlo T. Gay para definir las tradiciones chontal, mezcala y sultepec. Su clasificación requiere revisarse a detalle, pues la mayoría de los objetos resultaron ser falsificaciones modernas.

Otra información que debería matizarse es la asignación de las producciones lapidarios del Posclásico Tardío a Chalco y Xochimilco, cuando en dichos lugares solamente se han recuperado cuentas, pendientes y hachas de piedra verde en el primero y bezotes, cuentas y pendientes de obsidiana en el segundo.

A futuro se espera aplicar la misma metodología al análisis de los objetos zoomorfos y luego a las cuentas, pendientes e incrustaciones geométricas que resulta difícil asignarles un "estilo" por su forma. Todo ello con el fin de identificar si también en estos materiales se aprecian patrones de manufactura o presentan una mayor variabilidad tecnológica.

Para finalizar, conviene resaltar que el estudio de los objetos lapidarios requiere de análisis tecnológicos detallados y precisos en los

que se pase de las suposiciones o propuestas hipotéticas del empleo de determinadas herramientas a la corroboración o refutación de las mismas. En este sentido, el estudio sistemático y la contrastación de las evidencias arqueológicas mediante análisis más profundos y detallados aportarían datos sumamente valiosos para caracterizar regionalmente las distintas tradiciones lapidarias y abordar desde una nueva perspectiva las relaciones e interacciones entre los distintos grupos de Mesoamérica, y entre ellos y sus áreas vecinas (Oasisamérica, Aridamérica y el Área Intermedia). Esperamos que en el futuro se sigan realizando más estudios sobre objetos lapidarios para que se profundice en el conocimiento de los grupos humanos que los usaron y trabajaron, en donde diversos factores como las preferencias culturales, tradiciones, cosmovisiones, alianzas sociopolíticas, cuestiones ideológicas e identitarias, guerras, tributos y relaciones de larga distancia, afectaron las formas de adquirir, producir y emplear estos materiales pétreos en la época prehispánica.

# Bibliografía


Águila Escobar, Gonzalo, *Estudio lingüístico y glosario de los términos especializados de la arqueología*, tesis de doctorado en Lengua Española, Granada, Universidad de Granada, 2005.

Aguilera, Carmen, *El arte oficial tenochca: su significación social*, México, UNAM, 1977.

——, *Ensayos sobre iconografía*, México, 2 vols., INAH, 2010.

Aguirre Molina, Alejandra, *El simbolismo de la Cámara 3 del Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de maestría en Antropología, IIA-FFyL-UNAM, 2009.

Alcina Franch, José, "Pequeñas esculturas antropomorfas de Guerrero (México)", *Revista de Indias*, núm. 84, 1961, pp. 295-350.

Alvarado Tezozomoc, Fernando, *Crónica Mexicáyotl*, trad. Adrián León, México, IIH-UNAM, 1998.

Andrieu, Chloé, Edna Rodas y Luis Luin, "The Values of Classic Maya Jade: A Reanalysis of Cancuen's Jade Workshop", *Ancient Mesoamerica*, vol. 25, núm. 1, 2014, pp. 141-164.

Aoyama, Kazuo, "Microwear Analysis in the Southeast Maya Lowlands: Two Case Studies at Copán, Honduras", *Latin American Antiquity*, vol. 6, núm. 2, Washington D. C., Society for American Archaeology, 1995, pp. 129-144.

——, "La especialización artesanal y las actividades cotidianas en la sociedad Clásica Maya: análisis preliminar de las huellas de uso sobre la lítica de Aguateca", en Juan Pedro Laporte, Héctor L. Escobedo, Ana Claudia Monzón de Suasnávar y Bárbara Arroyo (eds.), *XIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1999*, vol. I, Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología-Ministerio de Cultura y Deportes-Instituto de Antropología e Historia-Asociación Tikal, 2000, pp. 215-231.

———, “Classic Maya State, Urbanism, and Exchange: Chipped Stone Evidence of the Copán Valley and Its Hinterland”, *American Anthropologist*, vol. 103, núm. 2, 2001a, pp. 346-360.

———, “Ritos de plebeyos mayas en la Cueva Gordon núm. 3 de Copán (Honduras) durante el periodo Clásico: análisis de las microhuellas de uso sobre la lítica menor de obsidiana”, *Mayab*, núm. 14, 2001b, pp. 5-16.

———, “Elite Artists and Craft Producers in Classic Maya Society: Lithic Evidence from Aguateca, Guatemala”, *Latin American Antiquity*, vol. 18, núm. 1, Washington D. C., Society for American Archaeology, 2007, pp. 3-26.

———, “La producción artisanal maya y el estudio de las microhuellas de uso sobre artefactos líticos”, en Emiliano Melgar Tísoc, Reyna Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (comps.), *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, 2010, pp. 103-115.

Ascher, Robert, *Experimental Archaeology*. *American Anthropologist*, vol. 63, núm. 4, 1961, pp. 793-816.

Athié Islas, Ivonne, *La Obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2001.

———, “La obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan”, en Leonardo López, David Carrasco y Lourdes Cué (coords.), *Arqueología e Historia del Centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, INAH, 2006, pp. 539-553.

Barlow, Robert H., “Some Remarks on the Term ‘Aztec Empire’”, *The Americas*, vol. I, núm. 3, 1944, pp. 345-349.

Batres, Leopoldo, “Exploraciones en las calles de las Escalerillas”, en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990, pp. 109-167.

Bautista Martínez, Josefina y Mirsha Quinto Sánchez, “Caracterización morfométrica y comparación de la máscara de Malinaltepec”, en Sofía Martínez del Campo Lanz (ed.), *La Máscara de Malinaltepec*, México, INAH, 2010, pp. 111-122.

Berdan, Frances F., “The Economics of Aztec Luxury Trade and Tribute”, en Elizabeth H. Boone (ed.), *The Aztec Templo Mayor*, Washington D. C., Dumbarton Oaks, 1987, pp. 161-184.

Berdan, Frances F. y Patricia Rieff Anawalt, *The Codex Mendoza*, 4 vols., Berkeley y Los Ángeles, University of California Press, 1992.

———, *The Essential Codex Mendoza*, Berkeley y Los Ángeles, University of California Press, 1997.
Bernard Medina, Henri, *Les Hommes de Jade-Analyse techno-stylistique de la sculpture portable Olmèque*, tesis de doctorado en Arqueología, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 2018.
———, "Técnicas de manufactura en la escultura portátil olmeca en la región de la Costa del Golfo en el periodo Formativo", *Clio Arqueológica*, vol. 35, núm. 2, 2020, pp. 78-121.
Bernard, Henri y Emiliano Melgar, "Manufacturing Techniques of Olmec Art Sculptures from Arroyo Pesquero in the MAX (Museo de Antropología de Xalapa)", presentada en la *81 Reunión Anual de la SAA*, Orlando, Florida, 6-10 de abril, 2016.
Binford, Lewis R., "General Introduction", en Lewis R. Binford (ed.), *For Theory Building in Archaeology. Essays on Faunal Remains, Aquatic Resources, Spatial Analysis, and Systemic Modeling*, Albuquerque, Academic Press, 1977, pp. 1-10.
Bishop, Ronald L., Edward V. Sayre y Joan Mishara, "Compositional and Structural Characterization of Maya and Costa Rican Jadeitites", en Frederick W. Lange (ed.), *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Salt Lake City, University of Utah Press, 1993, pp. 30-59.
Bishop, Ronald L., Frederick Lange y Elizabeth Kennedy Easby, "Jade in Mesoamerica. Pre-Columbian Jade in the Central and Southern Americas", en Roger Keverne (ed.), *Jade*, Londres, Lorenz Books, 1995, pp. 317-337.
Boone, Elizabeth Hill, *Relatos en rojo y negro. Historias pictóricas de aztecas y mixtecos*, trad. de Juan José Utrilla Trejo, México, FCE, 2010.
Bourdieu, Pierre, *Campo de poder, campo intelectual. Itinerario de un concepto*, Editorial Montressor, 2002.
Braun, David P., "Style, Selection, and Historicity", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995, pp. 123-141.
Broda, Johanna, "El tributo en trajes guerreros y la estructura del sistema tributario mexica", en Pedro Carrasco y Johanna Broda (eds.), *Economía política e ideología en el México prehispánico*, México, Nueva Imagen, 1980, pp. 113-174.
Brumfiel, Elizabeth M., y Timothy K. Earle, "Specialization, Exchange, and Complex Societies: An Introduction", en Elizabeth M. Brumfiel y Timothy K. Earle (eds.), *Specialization, Exchange, and*

*Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, pp. 1-9.

Cabrera Cortés, Mercedes Oralia, *La lapidaria del Proyecto Templo de Quetzalcóatl 1988-1989*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 1995.

——, "Lapidaria", en *Teotihuacan: Ciudad de los Dioses*, México, INAH, 2009, pp. 193-231.

Callender, Donald W. Jr., "Reliving the Past. Experimental Archaeology in Pennsylvania", *Archaeology*, vol. 29, núm. 3, Boston, Archaeological Institute of America, 1976, pp. 173-177.

Calnek, Edward E., "El sistema de mercado de Tenochtitlan", en Pedro Carrasco y Johanna Broda (eds.), *Economía política e ideología en el México prehispánico*, México, Ed. Nueva Imagen, 1980, pp. 95-114.

Carr, Christopher, "Building a Unified Middle-Range Theory of Artifact Design", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995a, pp. 151-170.

——, "A Unified Middle-Range Theory of Artifact Design", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995b, pp. 171-258.

Carr, Christopher, y Jill E. Neitzel, "Integrating Approaches to Material Style in Theory and Philosophy", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995a, pp. 3-20.

——, "High-Level Theory on the Causes of Style", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995b, pp. 21-25.

Carrasco, David, "Centro y periferia en el Templo Mayor", *Arqueología Mexicana*, vol. VI, núm. 31, México, INAH/Raíces, 1998, pp. 42-51.

Carrasco, Pedro, "Social Organization of Ancient México", en Robert Wauchope, Gordon Ekholm e Ignacio Bernal (eds.), *Handbook of Middle American Indians. Archaeology of Northern Mesoamerica*, part one, vol. 10, Austin, University of Texas Press, 1971, pp. 349-375.

——, *Estructura político-territorial del imperio tenochca*, México, FCE/El Colegio de México, 1996.

Castañeda de la Paz, María, *Pintura de la peregrinación de los culhuaque-mexitin (El Mapa de Sigüenza). Análisis de un documento de origen tenochca*, México, El Colegio Mexiquense/INAH, 2006.

Castillo Farreras, Víctor (ed.), *Matrícula de Tributos. Nuevos estudios*, México, SHCP, 1991.

Castillo Venero, Carlos, *Cuzco: Patrones de Asentamientos*, Lima, Colegio de Arquitectos del Perú, 1983.

Charlton, Cynthia Otis, "Los procesos de desarrollo de los estados tempranos: el caso del Estado azteca de Otumba. Excavación de un taller de lapidaria", *Consejo de Arqueología. Boletín*, México, INAH, 1990, pp. 74-78.

——, "Obsidian as Jewelry: Lapidary Production in Aztec Otumba, México", *Ancient Mesoamerica*, 4, Cambridge, Cambridge University Press, 1993, pp. 231-243.

——, "Plebeians and Patricians. Contrasting Patterns of Production and Distribution in the Aztec Figurine and Lapidary Industries", en Mary G. Hodge y Michael E. Smith (eds.), *Economies and Polities in the Aztec Realm*, Nueva York, The University Of Albany (Studies on Culture and Society, vol. 6), 1994, pp. 195-219.

Charlton, Thomas H., Deborah L. Nichols y Cynthia Otis Charlton, "Aztec Craft Production and Specialization: Archaeological Evidence from the City-State of Otumba, Mexico", *World Archaeology*, vol. 23, núm. 1, 1991, pp. 98-114.

Chávez Balderas, Ximena María, *Rituales funerarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2002.

——, *Rituales funerarios en el Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH (Premios INAH), 2007.

Chenault, Mark L., *Technical Analysis of Precolumbian Costa Rican Jadeite and Greenstone Artifacts*, tesis de maestría en Artes, Boulder, University of Colorado, 1986.

——, "Jadeite, Greenstone, and the Precolumbian Costa Rican Lapidary", en Frederick W. Lange (ed.), *Costa Rican Art and Archaeology. Essays in Honor of Frederick R. Mayer*, Boulder, University of Colorado, 1988, pp. 91-109.

Childe Gordon V., *Los orígenes de la civilización*, México, Fondo de Cultura Económica (Serie Breviarios 92), 1954.

——, *Qué sucedió en la historia*, Buenos Aires, Siglo XXI, 1970.

———, *La evolución social*, Madrid, Alianza (Humanidades 446), 1973.
Clavijero, Francisco Javier, *Reglas de la lengua mexicana con un vocabulario*, México, UNAM, 1974.
———, *Historia antigua de México*, México, Porrúa, 1991.
*Codex Mendoza*, Berkeley, University of California Press, 1992.
*Códice Mendocino o Colección de Mendoza*, *Códice Mendocino o Colección de Mendoza*, ed. facs., José Ignacio Echegaray (ed.), México, San Ángel Ediciones, 1979.
Coles, John, *Experimental Archaeology*, Londres, Academic Press, 1979.
Conkey, Margaret, "Style and Information in Cultural Evolution: Toward a Predictive Model for the Paleolithic", en Charles L. Redman, William T. Langhorne Jr., Mary Jane Berman, Nina Versaggi, Edward Curtin y Jeffrey Wanser (eds.), *Social Archaeology. Beyond Subsistence and Dating*, Nueva York-San Francisco-Londres, Academic Press, 1978, pp. 61-85.
———, "Experimenting with Style in Archaeology: Some Historical and Theoretical Issues", en Margaret Conkey y Cristine Harstof (eds.), *The uses of style in Archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990, pp. 5-15.
Contreras, Eduardo, "Una ofrenda en los restos del Templo Mayor de Tenochtitlan", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México. Antología*, México, INAH, 1990, pp. 401-413.
Corominas, Joan, *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, Madrid, Gredos, 2001.
Cortés y Zedeño, Jerónimo Thomas de Aquino, *Arte, Vocabulario y Confessionario en el Idioma Mexicano como se usa en el Obispado de Guadalaxara*, Guadalajara, Edmundo Aviña Levy, 1967.
Covarrubias, Miguel, "Tipología de la industria de piedra tallada y pulida de la cuenca del río Mezcala", en *El Occidente de México*, México, Sociedad Mexicana de Antropología, 1948, pp. 86-90.
———, *Arte indígena de México y Centro América*, Sol Arguedas (trad.), México, UNAM, 1961.
Creel, Darrell y Charmion McKusick, "Prehistoric Macaws and Parrots in the Mimbres Area, New Mexico", *American Antiquity*, vol. 59, núm. 3, 1994, pp. 510-524.
Dehouve, Danièle, "Transformation de la dénomination des coleurs dans les langues dominées: un cas mexicain", en S. Tornay (dir.), *Voir et Nommer les coleurs*, Nanterre, Laboratoire d'Ethnologie et de Sociologie Comparative, 1978.

Digby, Adrian, *Maya Jades*, Londres, The Trustees of the British Museum, 1964.

Domínguez Carrasco, María del Rosario y William J. Folan, "Hilado, confección y lapidación: los quehaceres cotidianos de los artesanos de Calakmul, Campeche, México", en Juan Pedro Laporte y Héctor L. Escobedo (eds.), *XII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1998*, Guatemala, Museo Nacional de Arqueología y Etnología, 1999, pp. 628-646.

Domínguez Domínguez, Angy Jimena, "Las piedras verdes de Tlailotlacan, Teotihuacan y sus tradiciones tecnológicas", *Clio Arqueológica*, vol. 35, núm. 2, 2020, pp. 29-77.

Dupey García, Elodie, "Lenguaje y color en la cosmovisión de los antiguos nahuas", *Ciencias*, núm. 74, 2004, pp. 20-31.

Durán, fray Diego, *Historia de las indias de Nueva España e islas de tierra firme*, 2 tt., México, Editorial Nacional, 1951.

——, *Historia de las Indias de Nueva España e Islas de la Tierra firme*, México, Porrúa (Biblioteca Porrúa de Historia 36), 2006.

Earle, Timothy K., "Specialization and the Production of Wealth: Hawaiian Chiefdoms and the Inka Empire", en Elizabeth M. Brumfiel y Timothy K. Earle (eds.), *Specialization, Exchange, and Complex Societies*, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, pp. 64-75.

Emery, Kitty F. y Kazuo Aoyama, "Bone, Shell and Lithic Evidence for Crafting in Élite Maya Households at Aguateca, Guatemala", *Ancient Mesoamerica*, 18, 2007, pp. 69-89.

Englehardt, Joshua, Mirta Insurralde, Emiliano Melgar, Luis Velázquez, Viridiana Guzmán, Henri Bernard y Michael Carrasco, "Digital Imaging and Archaeometric Analysis of the Cascajal Block: Establishing Context and Authenticity for the Earliest Known Olmec Text", *Ancient Mesoamerica* 31, 2020, pp. 189-209.

Espinosa Pesqueira, Manuel, Demetrio Mendoza Anaya, Rubén Nieto Hernández, Norma Rodríguez García, Ventura Rodríguez Lugo y Morrison Limón Boyce, "Caracterización microestructural de artefactos arqueológicos de San Miguel Ixtapan, Tejupilco", *Expresión Antropológica*, nueva época, núm. 12, 2001, pp. 57-70.

Estrada Balmori, Elma, "Ofrendas del Templo Mayor de México-Tenochtitlan", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990, pp. 368-383.

Fash, William, *Scribes, Warriors and Kings. The City of Copan and the Ancient Maya*, Londres, Thames and Hudson, 1991.

Feinman, Gary M. y Linda M. Nicholas, "Household Craft Specialization and Shell Ornament Manufacture in Ejutla, Mexico", *Expedition*, vol. 37, núm. 2, 1995a, pp. 14-25.

——, "Especialización artesanal en Ejutla prehispánico", *Cuadernos del Sur*, año 3, Oaxaca, Ciencias Sociales, 1995b, pp. 37-56.

——, "La producción artesanal en Oaxaca", *Arqueología Mexicana*, vol. XIV, núm. 80, México, Editorial Raíces/INAH, 2006, pp. 36-43.

——, "Craft Production in Classic Period Oaxaca: Implications for Monte Albán´s Political Economy", en Izumi Shimada (ed.), *Craft Production in Complex Societies. Multicraft and Producer Perspectives*, Utah, University of Utah Press (Foundations of Archaeological Inquiry), 2007, pp. 97-119.

Feinman, Gary M., Linda M. Nicholas y Scott Fedick, "La industria de concha en Ejutla prehispánico: un análisis arqueológico", *Consejo de Arqueología. Boletín 1990*, México, INAH, 1990, pp. 106-111.

Flannery, Kent V. y Joyce Marcus, *Excavations at San José Mogote 1. The Household Archaeology*, Ann Arbor, Museum of Anthropology, University of Michigan, 2005.

Flannery, Kent V. y Marcus C. Winter, "Analyzing Household Activities", en Kent V. Flannery (coord.), *The Ancient Mesoamerica Village*, Nueva York, Academic Press, 1976, pp. 34-47.

Folan, William J., Joel D. Gunn y María del Rosario Domínguez Carrasco, "Triadic Temples, Central Plazas and Dynastic Palaces: A Diachronic Analysis of the Royal Court Complex, Calakmul, Campeche, Mexico", en Takeshi Inomata y Stephen D. Houston (eds.), *Royal Courts of the Ancient Maya. Volume Two: Data and Case Studies*, Oxford, Westview Press, 2001, pp. 223-266.

Galinier, Jacques, *La mitad del mundo. Cuerpo y cosmos en los rituales otomíes*, México, UNAM, 1990.

Gallaga Murrieta, Emiliano, Emiliano Melgar Tísoc y Lynneth Lowe, "The Mirrors from Chiapa de Corzo: An Early Example for the Classic Pyrite Mirrors?", *Ancient Mesoamerica*, artículo aceptado y en proceso de publicación, 2021, 53 pp.

Gamio, Manuel, "Los vestigios prehispánicos de la 2a. calle de Santa Teresa", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990, pp. 273-280.

——, *Forjando Patria*, prólogo de Justino Fernández, México, Porrúa (Sepan Cuántos, 368), 1992.

Gándara Vázquez, Manuel, "La analogía etnográfica como heurísti-

ca: lógica muestreal, dominio etnográfico e historicidad", en Yoko Sugiura y Mari Carmen Serra Puche (eds.), *Etnoarqueología. Primer Coloquio Bosch-Gimpera*, México, UNAM, 1990, pp. 43-82.

Garber, James F., David C. Grove, Kenneth G. Hirth y John W. Hoopes, "Jade Use in Portions of Mexico and Central America. Olmec, Maya, Costa Rica, and Honduras –A Summary", en Frederick W. Lange (ed.), *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Salt Lake City, University of Utah Press, 1993, pp. 211-231.

Garcilaso de la Vega, "El Inca", *Comentarios Reales*, 2 tt., México, SEP-UNAM, 1982.

Garraty, Christopher P., "Intercambio de mercado y consolidación en el corazón del Imperio Azteca", *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 37, núm. 2, 2007, pp. 139-164.

Garza Tarazona, Silvia, "Los objetos de estilo Mezcala en piedra verde de Xochicalco", ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Ángeles, LACMA, 30 de noviembre al 2 de diciembre, 2010.

Gaxiola, Margarita y Jorge Guevara, "Un conjunto habitacional en Huapalcalco, Hgo., especializado en la talla de obsidiana", en Margarita Gaxiola y John E. Clark (coords.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, INAH (Colección Científica 176), 1989, pp. 227-242.

Gay, Carlos T., *Mezcala Stone Sculpture: The Human Figure*, Nueva York, The Museum of Primitive Art, Studies Number Five, 1967.

Gay, Carlo T. y Frances Pratt, *Mezcala. Ancient Sculpture from Guerrero*, Nueva York, Balsas Publications, 1992.

Gazzola, Julie, "La producción de cuentas en piedras verdes en los talleres lapidarios de La Ventilla, Teotihuacan", *Arqueología*, núm. 36, 2007, pp. 52-70.

——, "La cadena operativa en la fabricación de máscaras en los talleres de lapidaria de La Ventilla, Teotihuacan", en Lorena Mirambell y Leticia González Arratia (coords.), *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México*, México, INAH (Colección Científica, 561), 2009, pp. 61-77.

——, "Talleres y técnicas de producción lapidaria en Teotihuacan, México", en Emiliano Melgar Tísoc, Reyna Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (comps.), *Producción de bienes de prestigio orna-*

*mentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, 2010, pp. 137-147.

Gazzola, Julie, Ricardo Sánchez H. y Jasinto Robles C., "Hallazgo de un ejemplar de corundo de la variedad rubí en el Conjunto 1 de la zona arqueológica de Teotihuacan, Estado de México", *Arqueología*, núm. 44, 2010, pp. 218-222.

Gómez, Sergio, *La Ventilla: un barrio de producción artesanal teotihuacano*, 3 tt., tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2000.

Gómez Chávez, Sergio y Julie Gazzola, "La producción lapidaria y malacológica de la mítica Tollan-Teotihuacan", en Linda R. Manzanilla y Kenneth G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica*, México, INAH/IIA-UNAM, 2011, pp. 87-130.

Gómez Gastélum, Luis, *Conchas y caracoles en el antiguo occidente de México. Un ensayo de antropología simbólica*, tesis de doctorado en Antropología, México, ENAH, 2005.

——, "Una aproximación arqueológica a la temática del color en el México Antiguo", *Cuicuilco*, vol. 13, núm. 36, 2006, pp. 151-175.

González Austria Noguez, Liliana, *El creador, el* Toltecatl. *En torno al significado del término*, tesis de licenciatura en Historia, Pachuca, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2008.

González González, Carlos Javier y Bertina Olmedo Vera, "El Trabajo de la Turquesa", en Linda Manzanilla (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, México, IIA-UNAM, 1986, pp. 103-114.

——, *Esculturas mezcala en el Templo Mayor*, México, INAH (Colección Divulgación), 1990.

González Rul, Francisco, *Materiales líticos y cerámicos encontrados en las cercanías del monolito Coyolxauhqui*, México, INAH (Colección Científica, 334), 1997.

Gosselain, Olivier P., "Technology and Style: Potters and Pottery among Bafia of Cameroon", *Man*, vol. 27, núm. 3, 1992, pp. 559-583.

Graulich, Michel, *Mitos y rituales del México antiguo*, Madrid, Ediciones Istmo, 1990.

Gual-Díaz, Martha, Nelly Diego-Pérez y Oswaldo Téllez-Valdés, "Nuevo registro de *Corchorus capsularis* (Tiliaceae) para la flora de México", *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 83, 2008, pp. 89-91.

Guaman Poma de Ayala, Felipe, *El primer nueva corónica y buen gobierno*, 3 tt., trad. Jorge L. Urioste, México, Siglo XXI, 1980.
Guerrero, Juan Vicente, "The Archaeological Context of Jade in Costa Rica", en Julie Jones (ed.), *Jade in Ancient Costa Rica*, Nueva York, The Metropolitan Museum of Art, 1998, pp. 23-37.
Guzmán Acevedo, Eulogio, "Mexica Portable Sculpture: Symbols of Imperial Power and Cultural Integration", en *Archaeology without Limits. Papers in honor of Clement W. Meighan*, Lancaster, Labyrinthos Press, 2005, pp. 325-344.
Guzmán Torres, Viridiana, *Reliquias de estilo teotihuacano en el Templo Mayor: características de su estilo tecnológico*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, INAH, 2018.
Gwinnett, John A. y Leonard Gorelick, "Bead Manufacture at Hajar ar-Rayhani, Yemen", *Biblical Archaeology*, vol. 54, núm. 4, 1991, pp. 187-196.
Hamel, Christopher de, *Copistas e iluminadores*, Madrid, Akal, 1999.
Hammond, Norman, Arnold Aspinall, Stuart Feather, John Hazelden, Trevor Gazard y Stuart Agrell, "Maya Jade: Source Location and Analysis", en Timothy K. Earle y Jonathan E. Ericson (eds.), *Exchange Systems in Archaeological Perspective*, Nueva York, San Francisco y Londres, Academic Press, 1977, pp. 35-67.
Harbottle, Garman y Phil C. Weigand, "Turquoise in Pre-Columbian America", *Scientific American*, vol. 266, núm. 2, febrero, 1992, pp. 78-84.
Harlow, George E., "Middle American Jade. Geologic and Petrologic Perspectives on Variability and Source", en Frederick W. Lange (ed.), *Precolumbian Jade. New Geological and Cultural Interpretations*, Salt Lake City, University of Utah Press, 1993, pp. 9-29
Hasbach, Bárbara, "Pectoral circular con mosaic de turquesas de la Ofrenda 48 y cartílago rostral de pez sierra de la Ofrenda 58", en María Eugenia Marín Benito (coord.), *Casos de conservación y restauración en el Museo del Templo Mayor*, México, INAH (Colección Científica 425), 2000, pp. 125-139.
Hassig, Ross, *Comercio, tributo y transportes. La economía política del Valle de México en el siglo XVI*, México, Alianza Editorial Mexicana, 1990.
Helms, Mary W., *Crafts and the Kingly Ideal: Art, Trade and Power*, Austin, University of Texas Press, 1993.
Hernández, Francisco, *Historia natural de Nueva España*, t. II, México, UNAM, 1959.

Heyden, Doris, "Magia negra: Tezcatlipoca y obsidiana", en B. Dahlgren (ed.), *Historia de la religión en Mesoamérica y áreas afines. I Coloquio*, México, UNAM, 1987, pp. 83-85.
Hirth, Kenneth G., *Archaeological Research at Xochicalco. Volume One. Ancient Urbanism at Xochicalco. The Evolution and Organization of a Pre-Hispanic Society*, Salt Lake City, The University of Utah Press, 2000.
——, "Introducción. La naturaleza e importancia de la producción artesanal", en Linda R. Manzanilla y Kenneth G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica*, México, INAH-IIA-UNAM, 2011, pp. 13-27.
Hirth, Kenneth G., Mari Carmen Serra Puche, Jesús Carlos Lazcano Arce y Jason de León, "Intermittent Domestic Lapidary Production during the Late Formative Period at Nativitas, Tlaxcala, Mexico", en Kenneth G. Hirth (ed.), *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamerica*, Nueva Jersey, American Anthropological Association, 2009, pp. 157-174.
Hohmann, Bobi M., *Preclassic Maya Shell Ornament Production in the Belize Valley, Belize*, Ph.D. Thesis, Albuquerque, The University of New Mexico, 2002.
Izeki, Mutsumi, *Conceptualization of 'Xihuitl': History, Environment and Cultural Dynamics in Postclassic Mexica Cognition*, Oxford, BAR International Series 1863, 2008.
Jiménez Salas, Óscar H., Ricardo Sánchez Hernández y Jasinto Robles Camacho, "El tecali, un tipo de travertino: petrografía y uso arqueológico", *Arqueología 24*, 2000, pp. 129-143.
Kidder, Alfred V., Jesse D. Jennings y Edwin W. Shook, *Excavations at Kaminaljuyu*, Washington, Carnegie Institution (Publication 561), 1946.
Kidder, Alfred V., *The Artifacts of Uaxactun, Guatemala*, Washington, Carnegie Institution (Publication 576), 1947.
Kovacevich, Brigitte, *Reconstructing Classic Maya Economic Systems: Production and Exchange at Cancuen, Guatemala*, tesis de doctorado en Filosofía, Nashville, Vanderbilt University, 2006.
——, "Ritual, Crafting, and Agency at the Classic Maya Kingdom of Cancuen", en E. Christian Wells y Karla L. Davis Salazar (eds.), *Mesoamerican Ritual Economy. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Boulder, University Press of Colorado, 2007, pp. 67-114.
——, "Crafting Classic Maya Jades", en Emiliano Melgar Tísoc, Reyna

Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (eds.), *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, 2010, pp. 149-157.
Laclavetine, Kilian, *Caracterisation non-destructive in situ de turquoises d'offrandes du Templo Mayor de México Tenochtitlan. Étude de provenance de turquoises par analyses de Fluorescence de Rayons X (XRF)*, tesis de maestría, Universidad Michel de Montaigne Bordeaux 3, 2008.
Lammers, Yvonne, *Tracing Traces from Present to Past. A Functional Analysis of Pre-Columbian Shell and Stone Artefacts from Anse à la Gourde and Morel, Guadeloupe, FWI*, Leiden, Leiden University Press, 2008.
LaMotta, Vincent M. y Michael B. Schiffer, "Formation Processes of House Floor Assemblages" en Penelope M. Allison (ed.), *The Archaeology of Household Activities*, Nueva York, Routledge, 1999, pp. 19-29.
Langenscheidt, Adolphus, "Lapidaria mesoamericana, una reflexión sobre los abrasivos posiblemente usados para trabajar los chalchihuites duros", *Arqueología*, núm. 36, 2007, pp. 179-206.
Lechtman, Heather, "Style in Technology-Some Early Thoughts", en H. Lechtman y R.S. Merrill (eds.), *Material Culture: Styles, Organizations, and Dynamics of Technology*, St. Paul, American Ethnological Society, 1975, pp. 1-10.
——, "Style in Technology, Some Early Thoughts", en H. Lechtman y R. Merrill (eds.), *Material Culture: Styles Organization, and Dinamics of Technology*, Nueva York, West Publishing, 1977, pp. 3-20.
Lemonnier, Pierre, "The Study of Material Culture Today: Toward and Anthropology of Technical Systems", *Journal of Anthopological Archaeology*, vol. 5, núm. 2, 1986, pp. 147-186.
——, "Introduction", en Pierre Lemmonier (ed.), *Technological Choices, Transformation in Material Cultures since Neolithic*, Londres, Routledge, 2002, pp. 1-35.
León-Portilla, Miguel, *La filosofía náhuatl estudiada en sus fuentes*, México, UNAM, 1959.
——, *La filosofía náhuatl*, México, IIH-UNAM, 1983a.
——, *Los antiguos mexicanos a través de sus crónicas y cantares*, México, FCE, 1983b.
León y Gama, Antonio de, "Descripción histórica y cronológica de las dos piedras", en Eduardo Matos Moctezuma (comp.), *Traba-*

*jos arqueológicos en el centro de la ciudad de México. Antología*, México, INAH, 1990, pp. 41-95.
Leroi-Gourhan, André, *L'homme et la Matière*, París, Albin Michel, 1943.
——, *Milieu et Techniques*, París, Albin Michel, 1945.
Lewenstein, Suzanne M., *Stone Tools at Cerros. The Ethnoarchaeological and Use-wear Evidence*, Austin, University of Texas Press, 1987.
Li, Yung-ti, "Co-Craft and Multicraft: Section Mold-Casting and the Organization of Craft Production at the Shang Capital of Anyang", en Izumi Shimada (ed.), *Craft Production in Complex Societies. Multicraft and Producer Perspectives*, Salt Lake City, The University of Utah Press, 2007, pp. 184-223.
Lister, Robert H., *The Present Status of the Archaeology of Western Mexico. A Distributional Study*, University of Colorado Press (Series in Anthropology núm. 5), 1955.
——, "Archaeological Synthesis of Guerrero", en R. Wauchope (ed.), *Handbook of Middle American Indians*, vol. 11, Austin, University of Texas Press, 1971, pp. 619-631.
López Austin, Alfredo, *La educación de los antiguos nahuas*, 2 tt., México, SEP-Ediciones El Caballito, 1985.
López Juárez, Julieta, *La pizarra de la antigua ciudad de Teotihuacan. Tipología e interpretación*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2006a.
——, "Teotihuacan y el estado de Guerrero, interacción tecnológica y cultural", *Tecuani. Boletín del Centro INAH-Guerrero*, año 2, núm. 7, 2006b, pp. 16-19.
——, *Estudio de los artefactos de pizarra recuperados en contextos rituales de Teotihuacan. Procedencia, producción lapidaria y distribución*, tesis de maestría en Antropología, México, IIA-UNAM, 2011.
López Juárez, Julieta y Tatsuya Murakami, "Las relaciones de poder vistas a través de los materiales lapidarios de piedra verde y pizarra de Teotihuacan", en Linda Manzanilla (ed.), *Teopancazco como Centro de Barrio multiétnico de Teotihuacan. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia*, México, UNAM, 2018, pp. 469-496.
López Luján, Leonardo, *La recuperación mexica del pasado teotihuacano*, México, INAH/GV Editores/Asociación de Amigos del Templo Mayor (Colección Divulgación), 1989.
——, *Las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH, 1993.

——, *La Casa de las Águilas. Un ejemplo de la arquitectura religiosa de Tenochtitlan*, 2 vols., México, INAH/FCE, 2006.

López Luján, Leonardo y Michelle de Anda Rogel, "Teotihuacan en México-Tenochtitlan: descubrimientos recientes, nuevas perspectivas", *Estudios de Cultura Náhuatl*, vol. 54, 2017, pp. 17-60.

López Luján, Leonardo y Marie-France Fauvet-Berthelot, "El arte escultórico de los mexicas y sus vecinos", en Eduardo Matos Moctezuma y Leonardo López Luján, *Escultura monumental mexica*, México, INAH/Fundlocal/Fundación Conmemoraciones 2010/Danhos/Gobierno del DF-Secretaría de Cultura DF, 2009, pp. 71-113.

Lorenzo, José Luis (ed.), *Homenaje a V. Gordon Childe*, México, UNAM (suplemento del Seminario de Problemas Científicos y Filosóficos, segunda serie, núm. 17), 1959.

Lothrop, S. K., "Jade and String Sawing in Northeastern Costa Rica", *American Antiquity*, vol. XXI, núm. 1, 1955, pp. 43-51.

Lowry, Joe Dan y Joe P. Lowry, *Turquoise. The World Story of a Fascinating Gemstone*, Layton, Utah, Gibbs Smith, 2010.

Maldonado Reséndiz, Alejandro Jacob, *Tecnologías de producción lapidaria en la región del río Suchil*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2010.

Mancha González, Esperanza, *Objetos de concha en contextos arqueológicos de la cuenca de México en la época prehispánica*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2002.

Mannoni, Tiziano y Enrico Giannichedda, *Arqueología de la producción*, Barcelona, Editorial Ariel, 2004.

Manrique, Mayra, Pieterjan Claes, Valentina Aguilar, Malinalli Wong, José Luis Ruvalcaba, Edgar Casanova, Emiliano Melgar y Reyna Solís, "Non-Invasive Characterization of Stone Artifacts from the Great Temple of Tenochtitlan, Mexico", *Materials Research Society Symposium Proceedings*, vol. 1656, Cambridge, Materials Research Society (publicación digital), 2015, 15 pp.

Manzanilla, Linda, "Introducción", en Linda Manzanilla (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, México, IIA-UNAM, 1986, pp. 9-18.

Manzanilla, Linda (ed.), *Coloquio V. Gordon Childe: estudios sobre las revoluciones neolítica y urbana*, México, UNAM, 1988.

Manzanilla, Linda R., Raúl Valadez, Bernardo Rodríguez, Gilberto Pérez Roldán, Johanna Padró, Adrián Velázquez, Belem Zúñiga y Norma Valentín, "Producción de atavíos y tocados en un centro de barrio de Teotihuacan. El caso de Teopancazco", en Linda R. Man-

zanilla y Kenneth G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica*, México, INAH/IIA-UNAM, 2011, pp. 59-85.
Marquina, Ignacio, *Arquitectura prehispánica. Memoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, núm. 1, México, SEP, 1951.
Martínez Ceceña, María Yanire, *La Ofrenda 41 del Templo Mayor de Tenochtitlan. Una petición de fertilidad y abundancia*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2008.
Martínez Donjuan, Guadalupe, "Teopantecuanitlán", *Primer Coloquio de Arqueología e Etnohistoria del Estado de Guerrero*, México, INAH, 1986, pp. 55-80.
——, "Las figurillas de 'estilo mezcala' de Teopantecuanitlan", ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Ángeles, LACMA, 30 de noviembre al 2 de diciembre, 2010.
Martínez López, Cira y Robert Markens, "Análisis de la función político-económica del Conjunto Plataforma Norte Lado Poniente de la Plaza Principal de Monte Albán", en Nelly M. Robles García (ed.), *Estructuras políticas en el Oaxaca Antiguo. Memoria de la Tercera Mesa Redonda de Monte Albán*, México, INAH, 2004, pp. 75-99.
Mathien, Joan Frances, "The Organization of Turquoise Production and Consumption by the Prehistoric Chacoans", *American Antiquity*, vol. 66, núm. 1, 2001, pp. 103-118.
Matos Moctezuma, Eduardo, *The Great Temple of the Aztecs. Treasures of Tenochtitlan*, Londres, Thames and Hudson Ltd. (New Aspects of Antiquity), 1988.
——, *Guía oficial. Templo Mayor*, México, INAH/Salvat, 1989.
——, "Presentación", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990a, pp. 11-14.
——, "El proyecto Templo Mayor: objetivos y programas", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990b, pp. 15-39.
——, "Hallazgos en el 'Metro'. Apéndice referente al rescate de piezas arqueológicas", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990c, pp. 503-572.
——, "Una máscara olmeca en el Templo Mayor de Tenochtitlan", en Eduardo Matos Moctezuma, *Obras. Estudios Mexicas. Volumen I. Tomo 1*, México, El Colegio Nacional, 1999a, pp. 155-163.
——, "Notas sobre algunas urnas funerarias del Templo Mayor", en

Eduardo Matos Moctezuma, *Obras. Estudios mexicas. Volumen I. Tomo 1*, México, El Colegio Nacional, 1999b, pp. 165-173.

——, “Los mexicas y el rumbo sur del Universo”, en Eduardo Matos Moctezuma, *Obras. Estudios mexicas. Volumen I. Tomo 2*, México, El Colegio Nacional, 1999c, pp.129-151.

——, “Tláloc: agua y vida”, en Eduardo Matos Moctezuma, *Obras. Estudios mexicas. Volumen I. Tomo 4*, México, El Colegio Nacional, 2005, pp. 95-108.

*Matrícula de tributos. Nuevos estudios*, México, SHCP, 1991.

Maudslay, Alfred, “A Note of the Position and Extent of The Great Temple”, en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990, pp. 267-272.

Máynez, Pilar, *El Calepino de Sahagún: un acercamiento*, México, UNAM/FCE, 2002.

Meléndez Mollinedo, Juan Carlos, *A Contextual and Technological Study of Ancient Maya Greenstone Mosaic Masks*, tesis doctoral, Department of Anthropology, Washington University in St. Louis, Missouri, 2019.

Meléndez Mollinedo, Juan Carlos y Emiliano Melgar Tísoc, “Explorando las órbitas tecnológicas de dos rostros de mosaico de piedra verde de Tikal, Petén, Guatemala”, *Revista Española de Antropología Americana*, núm. 48, 2018, pp. 191-210.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, *Proyecto La lapidaria del Templo Mayor: estilo y tradiciones tecnológicas. Propuesta de investigación*, México, Archivo del Museo del Templo Mayor, 2004, inédito.

——, “Las ofrendas de conchas de moluscos de la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, Xochicalco, Morelos”, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, núm. 78, 2007a, pp. 83-92.

——, “De lo local a lo foráneo: la relación molusco-objeto-huella de manufactura en la estratificación social de Oxtankah, Quintana Roo”, en Adrián Velázquez y Lynneth Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, México, CEM-UNAM, 2007b, pp. 153-180.

——, “Informe de arqueología experimental y del análisis de huellas de uso en los instrumentos líticos para el trabajo de concha y lapidaria de Xochicalco, México”, Cuernavaca, Archivo del Proyecto Xochicalco-INAH, 2007c, mecanuscrito.

——, *La explotación de recursos marino-litorales en Oxtankah*, México, INAH (Colección Premios INAH), 2008.

——, "Informe técnico final de piezas lapidarias resguardadas en Los Angeles County Museum of Art (LACMA)", México, Archivo del Museo del Templo Mayor, 2009a.
——, *La producción especializada de objetos de concha en Xochicalco*, tesis de maestría en Antropología, México, UNAM, 2009b.
——, "Una relectura del comercio de la turquesa: entre yacimientos, talleres y consumidores", en Janet Long Towell y Amalia Attolini Lecón (coords.), *Caminos y mercados de México*, México, UNAM/INAH, 2010, pp. 153-168.
——, "Tradiciones tecnológicas en la lapidaria de obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan", en Linda R. Manzanilla y Kenneth G. Hirth (eds.), *Producción artesanal y especializada en Mesoamérica. Áreas de actividad y procesos productivos*, México, INAH/UNAM, 2011, pp. 205-226.
——, "Estilo y tecnología de la lapidaria mixteca en Oaxaca y el Templo Mayor de Tenochtitlan", ponencia presentada en el *IV Coloquio Internacional de la Mixteca. Economía y recursos naturales de los pueblos mixtecos: del período precolombino al mundo globalizado*, México, CIESAS, 24 y 25 de octubre, 2012.
——, *Comercio, tributo y producción de las turquesas del Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de doctorado en Antropología, México, UNAM, 2014.
——, "Manufacturing Techniques of the Greenstone Mosaics from Teotihuacan and Palenque", *Playing with the time. Experimental Archaeology and the Study of the Past*, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 2017, pp. 119-124.
——, "La filiación cultural y el simbolismo de los objetos de turquesa en el Templo Mayor de Tenochtitlan", *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 48, 2018, pp. 251-275.
——, "La filiación cultural de los objetos lapidarios en el Templo Mayor: identificación de materiales, formas de obtención, tradiciones artesanales y estilos tecnológicos. Informe de actividades 2019", México, INAH, 2019, mecanuscrito.
——, "La filiación cultural de los objetos lapidarios en el Templo Mayor: identificación de materiales, formas de obtención, tradiciones artesanales y estilos tecnológicos. Informe de actividades 2020", México, INAH, 2020, mecanuscrito.
Melgar Tísoc, Emiliano y Chloé Andrieu, "El intercambio del jade en las Tierras Bajas Mayas, desde una perspectiva tecnológica", en *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas de Guatemala*,

Bárbara Arroyo, Luis Méndez y Gloria Ajú (eds.), Ministerio de Cultura y Deportes, Instituto de Antropología e Historia, Asociación Tikal, Guatemala, 2016, pp. 1065-1076.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Pablo Bautista M., "Análisis de mosaicos de piedra verde incrustados en dos cráneos humanos a través de sus huellas de manufactura", en Demetrio Mendoza, Jesús Arenas, Ventura Rodríguez y José Luis Ruvalcaba (eds.), *La ciencia de materiales y su impacto en la arqueología vol. III*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, 2006, pp. 161-175.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo e Iris del Rocío Hernández Bautista, "La lapidaria del Nevado de Toluca. Tipología y tecnología", en Silvina Vigliani y Roberto Junco (coords.), *Bajo el volcán. Vida y ritualidad en torno al Nevado de Toluca*, México, INAH, 2013, pp. 125-150.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Linda Rosa Manzanilla Naim, "The Teotihuacan-Guerrero Style", ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Ángeles, LACMA, 20 al 30 de noviembre, 2010.

Melgar Tísoc, Emiliano y Joan Frances Mathien, "Production Marks on Turquoise Objects and Lapidary Technology at Chaco Canyon: An Experimental Archaeology Approach", en Ramón Fábregas, Ben Nelson y Carlos Rellán (eds.), *Global Perspective on Ancient Jade, Turquoise and Variscite Exchange*, Oxford, Oxbow Books, 2020, pp. 1-20.

Melgar Tísoc, Emiliano, José Luis Ruvalcaba Sil, Kilian Laclavetine, Estela Martínez Mora y Guillermo Córdova Tello, "Procedencia y manufactura de las turquesas de Pajones, El Bajío y Cerro Moctehuma, Chalchihuites, Zacatecas", *Tiempo y Región: Estudios Históricos y Sociales*, INAH/UAQ-Municipio de Querétaro, 2014, pp. 191-221.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Reyna Beatriz Solís Ciriaco, "Arqueología experimental en lapidaria en el Templo Mayor de Tenochtitlan", en *Actualidades Arqueológicas,* núm. 3, "Arqueología experimental", México, UNAM, 2006a, versión electrónica.

——, "El estilo mezcala en el Templo Mayor: ¿manufacturas de Tenochtitlan o de Guerrero?, *Tecuani. Boletín del Centro INAH-Guerrero*, año 2, núm. 7, 2006b, pp. 11-15.

——, "Caracterización de huellas de manufactura en objetos lapidarios de obsidiana del Templo Mayor de Tenochtitlan", *Arqueología*, núm. 42, 2009, pp. 118-134.

———, "Los artistas del jade en Mesoamérica y China: una comparación tecnológica", en Lucía Chen y Alberto Saladino (comps.), *La Nueva Nao: De Formosa a América Latina*, Taipei, Universidad de Tamkang, 2010a, pp. 391-408.

———, "Manufacturing Techniques of the Turquoise Mosaics from the Great Temple of Tenochtitlan, Mexico", en José Luis Ruvalcaba Sil, Javier Reyes Trujeque y Adrián Velázquez Castro (eds.), *2nd Latin-American Symposium on Physical and Chemical Methods in Archaeology, Art and Cultural Heritage Conservation. Symposium on Archaeological and Art Issues in Materials Science, IMRC 2009*, México, Sociedad Mexicana de Materiales A.C.-INAH/UNAM/UAC, 2010b, pp. 119-124.

———, "The Mezcala Style Pieces from the Great Temple of Tenochtitlan", ponencia presentada en *The Nature of Mezcala Stone Sculpture: A New Approach to Understanding Chronological and Stylistic Questions*, Los Angeles, LACMA, 30 de noviembre al 2 de diciembre, 2010c.

———, "Informe tecnológico de piezas lapidarias del Museo Regional de Chilpancingo exhibidas en la Exposición Temporal: Guerra y tributo. Presencia Mexica en Guerrero", México, Archivo del Museo del Templo Mayor, 2010d.

———, "The Manufacturing Techniques of the Teotihuacan Style Masks from the Great Temple of Tenochtitlan", *Cultural Heritage and Archaeological Issues in Material Science II*, Cambridge University Press, 2014, pp. 109-119.

———, "Objetos mayas de jadeíta en el Templo Mayor de Tenochtitlan", *Arqueología Mexicana*, vol. XXIV, núm. 140, 2016, pp. 81-85.

———, "Los objetos lapidarios de estilo mixteco en el Templo Mayor de Tenochtitlan. Sus características tecnológicas", en *Estilo y región en el arte mesoamericano*, México, UNAM, 2017, pp. 263-297.

———, "Caracterización mineralógica y tecnológica de la lapidaria de Teopancazco", en Linda Manzanilla (ed.), *Teopancazco como Centro de Barrio multiétnico de Teotihuacan. Los sectores funcionales y el intercambio a larga distancia*, México, UNAM, 2018, pp. 621-672.

———, "Caracterización mineralógica y tecnológica de la lapidaria de Xalla", en Linda R. Manzanilla (ed.), *El Palacio de Xalla en Teotihuacan. Primer acercamiento*. México: UNAM, 2019, pp. 359-399.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Guillermo Acosta Ochoa, Víctor Hugo García Gómez, Reyna Beatriz Solís Ciriaco, Luis Alberto Coba Morales y Eder Borja Laguna, "La procedencia de la obsidia-

na en la lapidaria”, en Emiliano Ricardo Melgar Tísoc (coord.), *Estudios recientes en la lapidaria del Templo Mayor. Nuevas miradas desde la arqueometría y el estilo*, México, INAH, 2021, pp. 99-116.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Reyna Beatriz Solís Ciriaco y Ernesto González Licón, “Producción y prestigio en concha y lapidaria de Monte Albán”, en Emiliano Melgar Tísoc, Reyna Solís Ciriaco y Ernesto González Licón (comps.), *Producción de bienes de prestigio ornamentales y votivos de la América antigua*, Miami, Syllaba Press, 2010, pp. 7-22.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Reyna Beatriz Solís Ciriaco y Hervé Víctor Monterrosa Desruelles, *Piedras de fuego y agua: turquesas y jades entre los nahuas*, México, Museo del Templo Mayor-INAH/Museo de Geología-UNAM, 2018.

Melgar Tísoc, Emiliano, Reyna Solís Ciriaco y José Luis Ruvalcaba Sil, “Del centro de barrio al complejo palaciego: los artesanos lapidarios y las tradiciones de manufactura locales y foráneas vistas desde Teopancazco y Xalla”, ponencia ganadora del V Premio Teotihuacan presentada en la V Mesa Redonda de Teotihuacan, Teotihuacan, 23 al 28 de octubre, 2011.

——, “La lapidaria de Teopancazco: composición y manufactura”, en Linda R. Manzanilla (ed.), *Estudios arqueométricos de Teopancazco em Teotihuacan*, México, UNAM, 2012a, pp. 257-284.

——, “Lapidaria de Tamtoc”, en Guillermo Córdova Tello, Estela Martínez Mora y Patricia Olga Hernández Espinoza (coords.), *Tamtoc. Esbozo de una antigua sociedade urbana*, México, INAH (Colección Arqueología, Serie Logos), 2012b, pp. 331-354.

——, “Análisis tecnológico de objetos lapidarios de distintos sitios de la Mixteca y los Valles Centrales de Oaxaca”, México, INAH, 2012c, mecanuscrito.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo y Mauricio Valencia Escalante, “Tecnología y organización de la producción de objetos de concha y lapidaria en Xochicalco”, *Congreso Patrimonio Cultural: Investigación y Conservación*, Cuernavaca, Centro INAH-Morelos, 28 de noviembre al 9 de diciembre, 2011.

Melgar Tísoc, Emiliano Ricardo, Lucía Watson Jiménez y Roxana Paucar Manzanilla, “Procedencia y manufactura de los objetos de concha y lapidaria de los contextos funerarios de Miramar, Ancón y Pasamayo, Costa Central del Perú”, ponencia presentada en el 54 Congreso Internacional de Americanistas, Viena, 15 al 20 de julio, 2012d.

Mendieta, fray Gerónimo de, *Historia eclesiástica indiana*, 2 vols., México, SEP, 2002.
Mercado, Vida, "Restauración de dos urnas funerarias", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Templo Mayor: excavaciones y estudios*, México, INAH, 1982.
Miller, Heather Margaret-Louise, *Archaeological Approaches to Technology*, Nueva York, Academic Press Elsevier, 2007.
Mirambell, Lorena, *Técnicas lapidarias prehispánicas*, México, INAH (Serie Investigaciones, 14), 1968.
Mirambell, Lorena y Leticia González Arratia, "Introducción", en Lorena Mirambell y Leticia González Arratia (coords.), *Investigaciones recientes sobre la lítica arqueológica en México*, México, INAH (Colección Científica 561), 2009, pp. 9-17.
Moholy-Nagy, Hattula, "The Misidentification of Mesoamerican Lithic Workshops", *Latin American Antiquity*, vol. 1, núm. 3, 1990, pp. 268-279.
——, "Middens, Construction Fill, and Offerings: Evidence for the Organization of Classic Period Craft Production at Tikal, Guatemala", *Journal of Field Archaeology*, vol. 24, 1997, pp. 293-313.
Molina, Alonso de, *Vocabulario en lengua mexicana y castellana*, México, Porrúa, 1977.
Monterrosa Desruelles, Hervé Víctor, *La presencia maya en el Templo Mayor de Tenochtitlan. El análisis tecnológico de los objetos de jadeíta verde imperial*, tesis de doctorado en Arqueología, México, ENAH, 2018.
Monterrosa Desruelles, Hervé Víctor y Emiliano Ricardo Melgar Tísoc, "Tecnología de cuentas en piedra caliza del área Mezcala, Guerrero", *Tecuani. Boletín del Centro* INAH*-Guerrero*, año 2, núm. 7, 2006, pp. 4-6.
——, "Reliquias mayas y olmecas de jadeíta en el Templo Mayor de Tenochtitlan", ponencia presentada en el *XXX Simposio de Investigaciones Arqueológicas de Guatemala*, Guatemala, 18-22 de julio, 2015.
——, "Reliquias mayas y olmecas de jadeíta en el Templo Mayor de Tenochtitlan", en Bárbara Arroyo, Luis Méndez Salinas y Gloria Ajú Álvarez (eds.), *XXX Simposio de Investigaciones Arqueológicas de Guatemala*, t. II, Guatemala, Ministerio de Cultura y Deportes/Instituto de Antropología e Historia/Asociación Tikal, 2017, pp. 905-916.
Montúfar López, Aurora, "Arqueobotánica del centro ceremonial de

Tenochtitlan", *Arqueología Mexicana,* vol. VI, núm. 31, México, INAH/Editorial Raíces, 1998, pp. 34-41.
Mottana, Annibale, "Mineral novelties from America during Renaissance: the 'stones' in Hernández' and Sahagun's treatises (1576-1577)", *Rendiconti Lincei. Science Fisiche e Naturali*, vol. 23, núm. 2, 2012, pp. 165-186.
Neff, Hector, Ronald Bishop y Harbottle Garman, "Stylistic and Chemical Variability in Plumbate Pottery: An Interim Report", en *The Archaeology of Guatemala and Salvador*, 1981, sobretiro.
Nicholson, Henry B., "Polychrome on Aztec Sculpture", en Elizabeth H. Boone (ed.), *Painted Architecture and Polychrome Monumental Sculpture in Mesoamerica*, Washington D. C., Dumbarton Oaks, 1985, pp. 145-171.
Nicholson, Henri B. y Eloise Quiñones Keber, *Art of Aztec Mexico. Treasures of Tenochtitlan*, Washington D. C., National Gallery of Art, 1983.
Noguez, Xavier, "La diadema de turquesa (*xiuhuitzolli*) y las alianzas de señoríos prehispánicos. Acercamiento iconográfico", en *XIII mesa redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología: balance y perspectiva de la Antropología de Mesoamérica y del Norte de México*, México, SMA, 1975, pp. 83-94.
Obregón Rodríguez, María Concepción, "La zona del altiplano central en el Posclásico: la etapa de la Triple Alianza", en Linda Manzanilla y Leonardo López (coords.), *Historia Antigua de México. Volumen III: El horizonte Posclásico y algunos aspectos intelectuales de las culturas mesoamericanas*, México, INAH/UNAM/Porrúa, 1995, pp. 265-306.
Olivari Ortega, Jorge, "El oro entre los incas", *Boletín de Lima*, vol. XVI, núms. 91-96, Lima, Banco de Crédito del Perú, 1994, pp. 205-223.
Olko, Justyna, *Turquoise Diadems and Staffs of Office. Élite Costume and Insignia of Power in Aztec and Early Colonial* Mexico, Varsovia, Universidad de Varsovia, 2005.
Olmedo Vera, Bertina y Carlos Javier González González, *Presencia del estilo mezcala en el Templo Mayor: una clasificación de piezas antropomorfas*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 1986a.
——, "Áreas de actividad relacionadas con el trabajo del jade", en Linda Manzanilla (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, México, IIA/UNAM, 1986b, pp. 75-101.
Olmo Frese, Laura del, *Análisis de la ofrenda 98 del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH (Colección Científica, 384), 1999.

Osorio, Víctor, "San Miguel Ixtapan", *Arqueología Mexicana*, edición especial 35, 2010, pp. 84-85.

Padró Irizarry, Johanna, *Artefactos en asta y hueso: una propuesta metodológica para su estudio a partir de un ejemplo teotihuacano*, tesis de maestría en Antropología, México, UNAM, 2000.

——, *La industria del hueso trabajado en Teotihuacan*, tesis de doctorado en Antropología, México, UNAM, 2002.

Paradis, Louise-Iseult, "El estilo mezcala en contexto: hallazgos en Ahuináhuac, Guerrero", *Arqueología* 5, nueva época, 1991, pp. 59-68.

Pastrana Cruz, Alejandro, *La explotación azteca de la obsidiana de la Sierra de las Navajas*, México, INAH (Colección Científica, 383), 1998.

——, *La distribución de la obsidiana de la Triple Alianza en la cuenca de México*, México, INAH (Colección Científica 517), 2007.

Pasztory, Esther, *Aztec Art*, Norman, University of Oklahoma Press, 1983.

——, "El arte", en Linda Manzanilla y Leonardo López (coords.), *Historia Antigua de México. Volumen III: El horizonte Posclásico y algunos aspectos intelectuales de las culturas mesoamericanas*, México, INAH/UNAM/Porrúa, 1995, pp. 459-513.

——, "Los aztecas y la imaginación de Occidente", ponencia presentada en las *Jornadas Académicas en Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, Museo Nacional de Antropología, 2003.

Paz Bautista, Clara, "Estudio tecnológico de los ornamentos de concha, usados en la consagración de la Pirámide de la Luna de Teotihuacan, México", ponencia presentada en el 53 Congreso Internacional de Americanistas, México, Universidad Iberoamericana, 19-24 de julio, 2009.

——, "Estudio de las vestimentas de concha del Templo de la Serpiente Emplumada de Teotihuacan", en Lourdes Suárez Díez y Adrián Velázquez Castro (coords.), *Ecos del pasado: los moluscos arqueológicos de México*, México, INAH (Colección Científica 572), 2010, pp. 153-181.

Peñafiel, Antonio, "Destrucción del Templo Mayor de México", en Eduardo Matos Moctezuma (coord.), *Trabajos arqueológicos en el centro de la ciudad de México*, México, INAH, 1990, pp. 178-265.

Peregrine, Peter, "Matrilocality, Corporate Strategy and the Organization of Production in the Chacoan World", *American Antiquity,* vol. 66, núm. 1, 2001, pp. 36-46.

Pérez Martínez, Andrea, "Composición, procedencias y tecnologías de producción de las teselas de turquesa de Monte Tláloc", *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 48, 2018, pp. 277-290.
Pérez Roldán, Gilberto, *El estudio de la industria del hueso trabajado: Xalla, un caso teotihuacano*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2005.
Pérez Roldán, Gilberto, Norma Valentín Maldonado y Adrián Velázquez Castro, "Análisis tecnológico de la industria del hueso trabajado en Teopancazco, Teotihuacan", en Linda R. Manzanilla (ed.), *Estudios arqueométricos de Teopancazco em Teotihuacan*, México, UNAM, 2012, pp. 311-323.
Pfaffenberger, Bryan, "Fetishised Objects and Humanised Nature: Towards an Anthropology of Technology", *Man*, vol. 23, núm. 2, 1988, pp. 236-252.
Pineda Santa Cruz, Edgar, "Análisis de huellas de manufactura de objetos de estilo mezcala en Guerrero", *Tecuani. Boletín del Centro INAH-Guerrero*, año 2, núm. 7, 2006, pp. 7-10.
Plog, Stephen, "Approaches to Style. Complements and Contrasts", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995, pp. 369-387.
Plog, Stephen y David P. Braun, "Some Issues in the Archaeology of 'Tribal' Social System", *American Antiquity*, vol. 49, núm. 3, 1984, pp. 619-625.
Pogue, Joseph E., *The Turquoise. A Study of its History, Mineralogy, Geology, Ethnology, Archaeology, Mythology, Folklore, and Technology*, Washington, National Academy of Sciences, 1915.
Proskouriakoff, Tatiana, *Jades from the Cenote of Sacrifice, Chichen Itza, Yucatan*, Harvard, Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, 1974.
Ragsdale, Corey y Keith Prufer, "Isla del Ídolo: A Survey of an Endangered Archaeological Site in Veracruz, Mexico", poster presentado en la *76th Annual Meeting* de la Society for American Archaeology, Sacramento, California, 30 de marzo al 3 de abril, 2011.
Ramírez Lara, Marco Antonio, *Los más bellos minerales de México*, México, Trillas, 2010.
Real Academia de la Lengua Española, *Diccionario de la Lengua Española*, 22ª edición, Madrid, Espasa Calpe, 2001.
Rees Holland, Charles Henry, *Instrumentos líticos tallados del Templo*

*Mayor de Tenochtitlan*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 1989.
Reyes Espinosa, Alicia, "Técnicas de manufactura de las aplicaciones circulares de Kohunlich, Quintana Roo", en Adrián Velázquez Castro y Lynneth S. Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, México, Instituto de Investigaciones Filológicas-UNAM (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas núm. 34), 2007, pp. 123-152.
——, "La corrosión como técnica de manufactura en un objeto de concha de Kohunlich, Quintana Roo", en Lourdes Suárez Díez y Adrián Velázquez Castro (coords.), *Ecos del pasado: los moluscos arqueológicos de México*, México, INAH (Colección Científica 572), 2010, pp. 107-128.
——, *La producción especializada de objetos de concha de Kohunlich, Quintana Roo*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2012.
Reyna Robles, Rosa María, "La cultura arqueológica Mezcala", en *La cultura mezcala y el Templo Mayor*, México, INAH-Museo del Templo Mayor, 2003, pp. 15-48.
——, *La cultura arqueológica mezcala*, México, INAH (Colección Científica 487), 2006.
Rincón, Antonio del, *Arte mexicana*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1885.
Robertson, Donald, *Mexican Manuscript Painting of the Early Colonial Period*, New Haven, The Metropolitan Schools-Yale University Press, 1959.
Robles Camacho, Jasinto, Óscar H. Jiménez Salas, Ricardo Sánchez Hernández y Ofelia Morton Bermea, "Caracterización geoquímica de travertinos de Tecali de Herrera, Puebla, y su comparación química con travertinos de piezas arqueológicas", en Alejandro Martínez Muriel, Alberto López Wario, Óscar J. Polaco y Felisa J. Aguilar (coords.), *Anales de Arqueología 2005*, México, INAH, 2007, pp. 329-334.
Robles García, Nelly M. y Ronald Spores, "Teposcolula, Oaxaca", *Arqueología Mexicana*, vol. XV, núm. 90, 2008, pp. 42-43.
Rochette, Erick T., "Jade in Full: Prehispanic Domestic Production of Wealth Goods in the Middle Motagua Valley, Guatemala", en Kenneth G. Hirth (ed.), *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamerica*, Nueva Jersey, American Anthropological Association, 2009, pp. 205-224.

Roe, Peter G., "Style, Society, Myth, and Structure", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995, pp. 27-76.

Román Berrelleza, Juan Alberto y Leonardo López Luján, "El funeral de un dignatario mexica", *Arqueología Mexicana,* vol. VII, núm. 40, México, INAH/Editorial Raíces, 1999, pp. 36-39.

Rosales de la Rosa, Edgar Ariel, *Usos, manufactura y distribución de la mica en Teotihuacan*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2004.

Rose, Timothy R. y Jane MacLaren Walsh, "The Stone Faces of Teotihuacan: Insights into their Use, Manufacture and Sources", *Journal of Archaeological Science: Reports*, 2016, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352409X16303431.

Ruvalcaba Sil, José Luis, Lauro Bucio, María Eugenia Marín y Adrián Velázquez, "Estudio por DRX y haces de iones de teselas de un disco de turquesas del Templo Mayor de Tenochtitlan", en Demetrio Mendoza Anaya, Jesús A. Arenas Alatorre y Ventura Rodríguez Lugo (eds.), *La ciencia de materiales y su impacto en la Arqueología. Volumen II*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, 2005, pp. 95-111.

Ruvalcaba, José Luis, Emiliano Melgar y Reyna Solís, "El disco de turquesa de la ofrenda 99 del Templo Mayor de Tenochtitlan", ponencia presentada en la *SAA 73th Annual Meeting*, Vancouver, Canadá, 2008, mecanuscrito.

——, "La turquesa en Mesoamérica: procedencia y manufactura", ponencia presentada en las V Jornadas Académicas de la Dirección de Estudios Arqueológicos (DEA), México, Museo del Templo Mayor, 2010a.

Ruvalcaba, José Luis, Emiliano Melgar, Jessica Curado, Kilian Laclavetine y Thomas Calligaro, "Caracterización y procedencia de piedras verdes de las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan", ponencia presentada en el 8 Congreso Internacional de Mayistas, México, CEM-UNAM, 2010b.

Sabloff, Jeremy y Colin Renfrew, "Foreword from the editors", en Eduardo Matos Moctezuma, *The Great Temple of the Aztecs. Treasures of Tenochtitlan*, Londres, Thames and Hudson Ltd. (New Aspects of Antiquity), 1988, pp. 7-8.

Sackett, James R., "The Meaning of Style in Archaeology: A General Model", *American Antiquity*, vol. 42, núm. 3, 1977, pp. 369-380.

——, “Isochrestism and Style: A Clarification”, *Journal of Anthropological Archaeology*, vol 5, núm. 3, 1986, pp. 266-277.
——, “Style and ethnicity in archaeology: the cause of isochrestism”, en Margaret Conkey y Christine Herstof (coords.), *The Uses of Style in Archaeology*, Massachusetts, Cambridge University Press, 1990, pp. 32-43.
Sáenz, César A., “Tres estelas de Xochicalco”, *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, t. XVII, 1961, pp. 39-65.
——, “Exploraciones en la Pirámide de las Serpientes Emplumadas, Xochicalco”, *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, t. XIX, 1963, pp. 7-25.
Sahagún, fray Bernardino de, *Book 8: Kings and Lords. Volume 8 of Florentine Codex, A General History of the Things of New Spain*, traducido por Arthur O. J. Anderson y Charles E. Dibble, Santa Fe, The School of American Resarch/The University of Utah, 1954.
——, *Historia general de las cosas de Nueva España*, anotaciones y apéndices de Ángel María Garibay, México, Porrúa, 1956.
——, *Códice florentino. El manuscrito 218-220 de la colección Palatina de la Biblioteca Medicea Laurenziana*, 3 vols., México, Giunti Barbéra/Archivo General de la Nación, 1979.
——, *Historia general de las cosas de Nueva España*, 2 vols., introducción, paleografía, glosario y notas de Josefina García Quintana y Alfredo López Austin, México, Conaculta/Alianza, 1989.
——, *Historia general de las cosas de Nueva España*, anotaciones y apéndices de Ángel María Garibay, México, Porrúa (Colección Sepan Cuántos, 300), 2006.
Sánchez Hernández, Ricardo, “Informe de análisis petrográfico de 93 piezas de representaciones antropomorfas en piedra pertenecientes al Proyecto Templo Mayor”, México, INAH, 1985, mecanuscrito.
——, “Informe de análisis petrográfico de 5 piezas de representaciones antropomorfas en piedra pertenecientes al Proyecto Templo Mayor”, México, INAH, 1989, mecanuscrito.
Sánchez Hernández, Ricardo y Jasinto Robles Camacho, “Mineralogía, petrografía y características lapidarias de la máscara de Malinaltepec”, en Sofía Martínez del Campo Lanz (coord.), *La Máscara de Malinaltepec*, México, INAH, 2010, pp. 125-151.
Schiffer, Michael B., “Archaeological Context and Systemic Context”, *American Antiquity*, vol. 37, núm. 2, 1972, pp. 156-165.

——, *Technological Perspectives on Behavioral Change*, Tucson, University of Arizona Press, 1992.
Ségota, Dúrdica, *Valores plásticos del arte mexica*, México, IIE-UNAM, 1995.
Semenov, S. A., *Prehistoric Technology, an Experimental Study of the oldest Tools and Artefacts from traces of Manufacture and Wear*, Londres, Cory, Adams & MacKay, 1957.
Sepúlveda, María Teresa, "El tributo real en la Matrícula de tributos", *Matrícula de tributos. Nuevos estudios*, México, SHCP, 1991, pp. 103-152.
Serra Puche, Mari Carmen, "Intento de seriación en esculturas de Guerrero. Cronología del estilo mezcala", ponencia presentada en la XIII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología, Xalapa, 1975.
Shanks, Michael y Christopher Tilley, *Re-Constructing Archaeology. Theory and Practice*, 2a ed., Londres y Nueva York, Routledge, 1994.
Shimada, Izumi, "Introducción", en Izumi Shimada (ed.), *Tecnología y organización de la producción de cerámica prehispánica en los Andes*, Lima, PUCP, 1994, pp. 13-31.
Siméon, Rémi, *Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana*, 19 reimpr., México, Siglo XXI, 2010.
Smith, Adam, *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, traducción de Gabriel Franco, México, FCE, 1958.
Smith, A. Ledyard y Alfred V. Kidder, *Excavations at Nebaj, Guatemala*, Washington D.C., Carnegie Institution (Publication 594), 1951.
Solar Valverde, Laura, *Interacción interregional en Mesoamérica. Una aproximación a la dinámica del Epiclásico*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2002.
Solís Ciriaco, Reyna Beatriz, *Los objetos de concha de Teopantecuanitlán, Guerrero: Análisis taxonómico, tipológico y tecnológico de un sitio del Formativo*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2007.
——, "Bienes de prestigio en concha de Teopantecuanitlán, Guerrero", en Lourdes Suárez Díez y Adrián Velázquez Castro (coords.), *Ecos del pasado: los moluscos arqueológicos de México*, México, INAH (Colección Científica 572), 2010, pp. 131-139.
——, *Esferas de producción y consumo de la lapidaria de los edificios aledaños al Templo Mayor de Tenochtitlan*, tesis de doctorado en Antropología, México, UNAM, 2015.

———, "Esferas de producción de los objetos de piedra verde procedentes de las estructuras aledañas al Templo Mayor de Tenochtitlan", *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 48, 2018, pp. 233-249.

Solís Ciriaco, Reyna Beatriz y Guadalupe Martínez Donjuan, "Specialized Shell Object Production at Teopantecuanitlan Site (Guerrero, México)", en Esteban Álvarez Fernández y Diana Carvajal Contreras (eds.), *Not Only Food. Marine, Terrestrial and Freshwater Molluscs in Archaeological Sites. Proceedings of the 2nd Meeting of the ICAZ Archaeomalacology Working Group (Santander, February 19th-22nd 2008)*, Donostia, Arazandi Zientzia Elkartea, 2010, pp. 244-251.

Solís Ciriaco, Reyna, Emiliano Melgar Tísoc y Lynneth Lowe, "Análisis tecnológico de las hachas de piedra verde de Chiapa de Corzo", en *XXIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas de Guatemala*, Bárbara Arroyo, Luis Méndez y Gloria Ajú (eds.), Ministerio de Cultura y Deportes/Instituto de Antropología e Historia/Asociación Tikal, Guatemala, 2016, pp. 1087-1097.

Solís Ciriaco, Reyna Beatriz y José Luis Ruvalcaba Sil, "Provenance and Manufacture of Mixtec Style Objects found on the Surrounding Structures of the Precinct of the Great Temple of Tenochtitlan", *Cultural Heritage and Archaeological Issues in Material Science II*, Cambridge University Press, 2014, pp. 121-127.

Sotelo Santos, Laura Elena, "El simbolismo del color en las figuras del Códice Madrid", *Estudios Mesoamericanos*, núm. 1, 2000, pp. 31-38.

Soto de Arechavaleta, María de los Dolores, "Áreas de actividad y talleres de piedra tallada", en Linda Manzanilla (ed.), *Unidades habitacionales mesoamericanas y sus áreas de actividad*, México, IIA-UNAM, 1986, pp. 59-73.

Spores, Ronald y Nelly Robles García, "A Prehispanic (Postclassic) Capital Center in Colonial Transition: Excavations at Yucundaa Pueblo Viejo de Teposcolula, Oaxaca, Mexico", *Latin American Antiquity*, vol. 18, núm. 3, 2007, pp. 333-353.

Stark, Miriam T., "Social Dimensions of Technical Choice in Kalinga Ceramic Tradition", en Elizabeth S. Chilton (ed.), *Material Meanings*, Salt Lake City, The University of Utah Press, 1999, pp. 24-43.

Stirling, M. W., "The Olmecs Artists in Jade", en *Essays in Pre-Columbian Art and Archaeology*, 4, 1961, pp. 43-59.

Stocks, Denys A., *Experiments in Egyptian Archaeology. Stoneworking technology in Ancient Egypt*, Londres, Routledge, 2003.

Suárez Diez, Lourdes, *Técnicas prehispánicas en los objetos de concha*, México, INAH, 1974.

——, *Conchas y caracoles, ese universo maravilloso*, México, Mexival-Banpais, 1991.

——, "De los modos y maneras de hacer un objeto de concha", *Arqueología Mexicana*, vol. VI, núm. 35, 1999, pp. 40-47.

Sugiyama, Saburo y Rubén Cabrera Castro, "El Proyecto Pirámide de la Luna 1998-2004: conclusiones preliminares", en Saburo Sugiyama y Leonardo López (eds.), *Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna*, México, INAH-Museo del Templo Mayor/Arizona State University, 2006, pp. 11-24.

Sugiyama, Saburo y Leonardo López Luján, "Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna", en Saburo Sugiyama y Leonardo López (eds.), *Sacrificios de consagración en la Pirámide de la Luna*, México, INAH-Museo del Templo Mayor/Arizona State University, 2006, pp. 25-52.

Taube, Karl, "The Turquoise Hearth. Fire, Self Sacrifice, and the Central Mexican Cult of War", en *Mesoamerica's Classic heritage: From Teotihuacan to the Aztecs*, D. Carrasco, L. Jones y S. Sessions (eds.), University Press of Colorado, Boulder, 2000, pp. 269-340.

Taylor Baird, Ellen, "Naturalistic and Symbolic Color at Tula, Hidalgo", en Elizabeth H. Boone (ed.), *Painted Architecture and Polychrome Monumental Sculpture in Mesoamerica*, Washington D. C., Dumbarton Oaks, 1985, pp. 115-144.

Temple Sánchez-Gavito, John Joseph y Adrián Velázquez Castro, "El *tapachtli* entre los antiguos nahuas", en Aurora Montúfar López (coord.), *Estudios etnobiológicos. Pasado y presente de México*, México, INAH, 2003, pp. 13-23.

Thibodeau, Alyson M., David J. Killick, Saul L. Hedquist, John T. Chesley y Joaquin Ruiz, "Isotopic Evidence for the Provenance of Turquoise in the Southwestern United States", *Geological Society of America Bulletin* vol. 127, núms. 11-12, 2015, pp. 1617-1631.

Thibodeau, Alyson M., Leonardo López, David J. Killick, Frances F. Berdan y Joaquin Ruiz, "Was Aztec and Mixtec Turquoise Mined in the American Southwest", *Science Advances*, vol. 4, núm. 6, 2018, 8 pp.

Thouvenot, Marc, *Chalchihuitl. Le Jade Chez les Aztéques*, Paris, Mu-

séum National d'Histoire Naturelle (Memoires l'Institute d'Ethnologie XXI), 1982.

——, "Imágenes y escritura entre los nahuas del inicio del XVI", *Estudios de Cultura Náhuatl*, núm. 41, 2010, pp. 167-191.

——, "La Turquoise Selon les Sources en Nahuatl", en Marianne Pourtal Sourrieu (ed.), *Xihuitl. Le Bleu Éternel. En quête autour d´un crâne*, Marseille, Musées de Marseille-Images En Maœuvres Éditions, 2011, pp. 103-113.

Torquemada, fray Juan de, *Monarquía indiana. De los veinte y un libros rituales y monarquía indiana, con el origen y guerras de los indios occidentales, de sus poblazones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la mesma tierra*, 3 vols., México, UNAM, 1975.

——, *Monarquía Indiana*, 3 tt., 6ª edición, México, Porrúa (Biblioteca Porrúa, núm. 41), 1986.

Tringham, Ruth, "Experimentation, Ethnoarchaeology, and the Leapfrogs in Archaeological Methodology", en R. Gould (ed.), *Explorations in Ethnoarchaeology*, University of New Mexico Press, Albuquerque, 1978, pp. 169-199.

Turner, Margaret Hempenius, *The Lapidary Industry of Teotihuacan, Mexico*, tesis de doctorado en Filosofía, Nueva York, University of Rochester, 1988.

——, "Style in Lapidary Technology: Identifying the Teotihuacan Lapidary Industry", en Janet Catherine Berlo (ed.), *Art, Ideology, and the City of Teotihuacan. A Symposium at Dumbarton Oaks. 8th and 9th October 1988*, Washington D. C., Dumbarton Oaks Research Library and Collection, 1992, pp. 89-112.

Umberger, Emily, "Historia del arte e imperio azteca: la evidencia de las esculturas", *Revista Española de Antropología Americana*, vol. 37, núm. 2, 2007, pp. 165-202.

Urcid, Javier, "Las urnas del barrio zapoteca de Teotihuacan", *Arqueología Mexicana*, vol. XI, núm. 64, 2003, pp. 54-57.

Urueta Flores, Cecilia, *Presencia del material mixteco dentro del Templo Mayor*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 1990.

Vaillant, George, *Excavations in Zacatenco. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 32, núm. 1, Nueva York, 1930.

Valdés Herrera, Alejandro, *Elementos marinos y piedras verde-azules como ajuar funerario en la Tumba II de Tingambato: materialidad de*

*los objetos y persona*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 2018.
Valentín Maldonado, Norma y Belem Zúñiga Arellano, "La fauna en la Ofrenda 102 del Templo Mayor de Tenochtitlan", ponencia presentada en las *Jornadas Académicas en Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, Museo Nacional de Antropología, 2003.
Vargas Melgarejo, Luz María, *Los colores lacandones: la percepción visual de un pueblo maya*, México, INAH, 1998.
Vázquez Lom, Rocío, *Un modelo de interpretación en un taller de lapidaria prehispánico*, tesis de licenciatura en Arqueología, México, ENAH, 1995.
Vega Nova, Hortensia de, Emiliano R. Melgar y M. de Lourdes Gallardo, "The Maya Nacreous Shell Garment of Oxtankah", en Esteban Álvarez Fernández y Diana Carvajal Contreras (eds.), *Not Only Food. Marine, Terrestrial and Freshwater Molluscs in Archaeological Sites. Proceedings of the 2nd Meeting of the ICAZ Archaeomalacology Working Group (Santander, February 19th-22nd 2008)*, Donostia, Arazandi Zientzia Elkartea, 2010, pp. 226-235.
Velázquez Castro, Adrián, *Tipología de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH (Colección Científica 392), 1999a.
——, "Arqueología experimental en materiales conquiológicos. Informe final.", México, Museo del Templo Mayor, 1999b, mecanoescrito.
——, *Técnicas de manufactura de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, tesis de doctorado en antropología, IIA-FFyL-UNAM, 2004.
——, "Arqueología experimental. Producción de objetos de concha en el Templo Mayor", *Arqueología Mexicana*, vol. XIV, núm. 80, 2006, pp. 44-48.
——, *La producción especializada de los objetos de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan*, México, INAH (Colección Científica 519), 2007.
——, "Arqueología experimental en conchas de moluscos", en Lourdes Suárez Díez y Adrián Velázquez Castro (coords.), *Ecos del pasado: los moluscos arqueológicos de México*, México, INAH (Colección Científica 572), 2010, pp. 67-78.
Velázquez Castro, Adrián y Daniel Juárez Cossío, "La colección de objetos de concha de Moral-Reforma", en Adrián Velázquez

Castro y Lynneth S. Lowe (eds.), *Los moluscos arqueológicos. Una visión del mundo maya*, México, Instituto de Investigaciones Filológicas-UNAM (Cuadernos del Centro de Estudios Mayas núm. 34), 2007, pp. 61-97.

Velázquez Castro, Adrián y Emiliano Melgar Tísoc, "La elaboración de los *ehecacózcatl* de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan", en Leonardo López, Davíd Carrasco y Lourdes Cué (coords.), *Arqueología e historia del Centro de México. Homenaje a Eduardo Matos Moctezuma*, México, INAH, 2006, pp. 525-537.

——, "El *tapachtli* y el *mullu* en Mesoamérica y el área andina", ponencia presentada en la *75th Annual Meeting of the Society for American Archaeology*, Saint Louis, Missouri, 14-18 de abril, 2010.

——, "Tenochcan Palace Productions of Shell and Lapidary Objects", ponencia presentada en la *76th Annual Meeting de la Society for American Archaeology*, Sacramento, 30 de marzo al 2 de abril, 2011.

——, "Producciones palaciegas tenochcas en objetos de concha y lapidaria", *Ancient Mesoamerica*, vol. 25, núm. 1, 2014, pp. 295-308.

Velázquez Castro, Adrián, Demetrio Mendoza Anaya y Norma Valentín Maldonado, "Los *anahuatl* de concha del Templo Mayor de Tenochtitlan: su valor visto a través de sus técnicas de manufactura", en Demetrio Mendoza Anaya, Eva Leticia Brito Benítez y Jesús A. Arenas Alatorre (eds.), *La ciencia de materiales y su impacto en la Arqueología*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, 2004, pp. 129-140.

Velázquez Castro, Adrián, Norma Valentín Maldonado, Belem Zúñiga Arellano, Emiliano Melgar Tísoc y Reyna Solís Ciriaco, "Análisis tecnológico de la máscara y el collar de Malinaltepec", en Sofía Martínez del Campo Lanz (ed.), *La Máscara de Malinaltepec*, México, INAH, 2010, pp. 169-187.

Velázquez Castro, Adrián, Emiliano Melgar Tísoc y Anne Marie Hocquenghem, "Análisis de las huellas de manufactura del material malacológico de Tumbes, Perú", *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, t. 35, núm. 1, Lima, IFEA, 2006, pp. 21-35.

Velázquez Castro, Adrián, María Eugenia Marín Benito, Emiliano Melgar Tísoc, Reyna Solís Ciriaco y José Luis Ruvalcaba Sil, "The turquoise disk from Offering 99 at the Templo Mayor in Tenochtitlan", en J. C.H. King, Max Carocci, Caroline Cartwright, Colin McEwan y Rebecca Stacey (eds.), *Turquoise in Mexico and North America*, Londres, Archetype Publications-The British Museum, 2012, pp. 75-87.

Velázquez Castro, Adrián y Demetrio Mendoza Anaya, "Análisis de las técnicas de manufactura de objetos arqueológicos de concha", en Demetrio Mendoza Anaya, Jesús A. Arenas Alatorre y Ventura Rodríguez Lugo (eds.), *La ciencia de materiales y su impacto en la Arqueología, volumen II*, México, Academia Mexicana de Ciencia de Materiales, 2005, pp. 257-264.

Velázquez Castro, Adrián, Belem Zúñiga Arellano y Norma Valentín Maldonado, "Pre-Hispanic Attire made of *Spondylus* from Tula, Mexico", en Fotis Ifantidis y Marianna Nikolaidou (eds.), *Spondylus in Prehistory. New Data and Approaches*, Oxford, Inglaterra, BAR International Series, 2011, pp. 211-221.

Vilanova de Allende, Rodrigo, "Asentamientos de la Triple Alianza en su frontera norte: el Valle del Mezquital", *Arqueología*, segunda época, núm. 28, México, INAH, 2002, pp. 93-104.

Vizcarra, Fernando, "Premisas y conceptos básicos en la sociología de Pierre Bourdieu", *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, vol. VIII, núm. 16, 2002, pp. 55-68.

Voss, Jerome A. y Robert L. Young, "Style and the Self", en Christopher Carr y Jill E. Neitzel (eds.), *Style, Society, and Person. Archaeological and Ethnological Perspectives*, Nueva York, Plenum Press (Interdisciplinary Contributions to Archaeology), 1995, pp. 77-99.

Walters, Rex, "Un taller de jade en Guaytán, Guatemala", en Margarita Gaxiola y John E. Clark (coords.), *La obsidiana en Mesoamérica*, México, INAH (Colección Científica 176), 1989, pp. 253-262.

Weigand, Phil C., "The Prehistory of the State of Zacatecas: An Interpretation (Part I)", *Anthropology*, Nueva York, State University of New York, vol. 2, núm. 1, 1978, pp. 66-87.

——, *Evolución de una civilización prehispánica: arqueología de Jalisco, Nayarit y Zacatecas*, Zamora, El Colegio de Michoacán, 1993.

——, "La turquesa", *Arqueología Mexicana*, vol. V, núm. 27, México, INAH/Editorial Raíces, 1997, pp. 26-33.

Weigand, Phil C. y Garman Harbottle, "The Role of Turquoises in the Ancient Mesoamerican Structure", en Jonathon E. Ericson y Timothy G. Baugh (eds.), *The American Southwest and Mesoamerica: Systems of Prehistoric Exchange*, Nueva York, Plenum Press, 1992, pp. 159-177.

Weigand, Phil C., Garman Harbottle y Edward V. Sayre, "Turquoise Sources and Source Analysis: Mesoamerica and the Southwes-

tern U.S.A.", en Timothy K. Earle y Jonathan E. Ericson (eds.), *Exchange Systems in Archaeological Perspective*, Nueva York, Academic Press, 1977, pp. 15-34.

Widmer, Randolph J., "Especialización Económica en Copán", *Yaxkin*, vol. XV, Tegucigalpa, Instituto Hondureño de Antropología e Historia, noviembre, 1996, pp. 141-160.

——, "Élite Household Multicrafting Specialization at 9N8, Patio H, Copan", en Kenneth G. Hirth (ed.), *Housework: Craft Production and Domestic Economy in Ancient Mesoamerica*, Nueva Jersey, American Anthropological Association, 2009, pp. 174-204.

Wiesheu Forster, Walburga, "Antiguos tesoros del jade en China y Mesoamérica", en *Piedras del cielo. Civilizaciones del jade*, México, INAH, 2012, pp. 15-22.

Willey, Gordon R. y Philip Phillips, *Method and Theory in American Archaeology*, Chicago, The University of Chicago Press, 1954.

——, *Method and Theory in American Archaeology*, New Foreword by Gordon R. Willey, Lee Lyman y Michael J. O'Brien (ed.), Tuscaloosa, The University of Alabama Press, 2001.

Wimmer, Alexis, "Diccionario de náhuatl clásico", consultado como parte del *Gran diccionario del náhuatl* en el CD *Compendio Enciclopédico del Náhuatl*, México, INAH, 2009.

Wobst, H. Martin, "Stylistic Behavior and Information Exchange", en Charles E. Cleland (ed.), *For the Director. Research Essay in Honor of James B. Griffen*, Anthropological Papers No. 61, Museum of Anthropology, University of Michigan, 1977, pp. 317-342.

Wright Carr, David Charles, "La tinta negra, la pintura de colores. Los difrasismos metafóricos translingüísticos y sus implicaciones para la interpretación de los manuscritos centromexicanos de tradición indígena", *Estudios de Cultura Náhuatl*, núm. 42, 2011, pp. 285-298.

Yacamán, Miguel y José Reyes Gasga, *Microscopía electrónica, una visión del microcosmos*, México, FCE, 1995.

Zúñiga Bárcenas, Beatriz, *Exploración arqueológica en Ixtapan de la Sal: análisis de entierros y objetos asociados*, México, INAH, 2006.

Anexo

# Caracterización de muestras de rocas y minerales como referencias en el estudio de la lapidaria

*María Jesús Puy y Alquiza**

La caracterización de las fases mineralógicas del material pétreo y el análisis morfológico de seis muestras de referencia empleadas por Emiliano Ricardo Melgar Tísoc, investigador del Museo del Templo Mayor del INAH, para el estudio de la lapidaria del Templo Mayor, se llevó a cabo utilizando las técnicas de difracción de rayos X (XRD), análisis petrográfico y microscopía electrónica de barrido (SEM-EDS).

Para determinar las fases mineralógicas de las muestras estudiadas se utilizó el difractómetro de rayos X modelo XRD Rigaku, difractómetro ULTIMA IV, ubicado en el laboratorio LICAMM de la Universidad de Guanajuato, con radiación CuK$\alpha$. Para el análisis de las muestras se obtuvo una primera fracción de polvo de 0,0625 mm por tamizado, lo que permitió la eliminación parcial del cuarzo. Posteriormente, se obtuvo una fracción fina de 0,044 mm (escala de partículas Wentworth-Udden), como se describió anteriormente. Ambas fracciones fueron revisadas por difracción de rayos X entre 3° y 90° 2$\theta$, con un ancho de paso de 0.02 y 2s de recolección de datos por paso. El análisis petrográfico se realizó usando el microscopio petrográfico modelo Olympus BX41.

Los aspectos morfológicos de los materiales pétreos se analizaron mediante la observación con microscopio electrónico de barrido (SEM) sin ningún recubrimiento metálico. El instrumento SEM (JEOL, JSM-6010 PLUS/LA) se hizo funcionar a 15 kV en un bajo vacío, mientras que el espectrómetro de escáner de dispersión de

* Laboratorio de Investigación y Caracterización de Minerales y Materiales (LICAMM) de la Universidad de Guanajuato.

energía (EDS), conectado al SEM, se utilizó para el análisis químico semicuantitativo. Los estudios SEM-EDS se llevaron a cabo en el laboratorio LICAMM de la Universidad de Guanajuato.

## RESULTADOS

Análisis de XRD

Las muestras analizadas contienen diferentes tipos de minerales cristalinos, tales como:

Obsidiana: Quartz ($SiO_2$)
Travertino: Calcite ($CaCO_3$)
Turquesa: Turquoise-$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$, Quartz-$SiO_2$, Malachite-$Cu_2CO_3(OH)_2$
Serpentina: Antigorite-8.0M-$Mg_3$-x[$Si_2O_5$]$(OH)_4$-2x
Jadeíta: Jadeite-$NaAlSi_2O_6$, Quartz-$SiO_2$, Polylithionite-1M, ferroan-K(AlFeLi)($Si_3Al$)$O_{10}$(OH)F
Mármol: Calcite ($CaCO_3$)

## PETROGRAFÍAS Y DIFRACTOGRAMAS DE RAYOS X

Obsidiana: No es un mineral propiamente dicho, ya que no tiene estructura cristalina. Realmente es un vidrio natural, volcánico, de fórmula $SiO_2$, puede contener además MgO y $Fe_3O_4$.

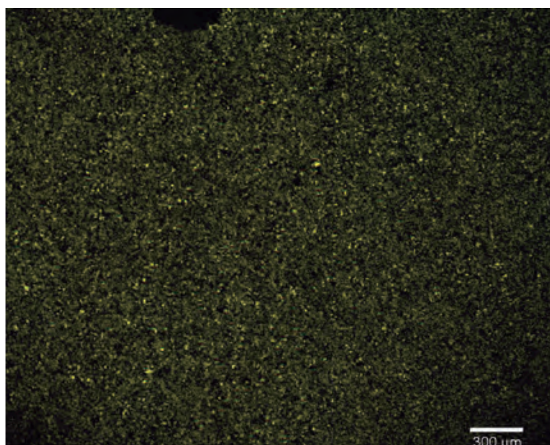



Figura 286. Lámina delgada de la obsidiana a nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

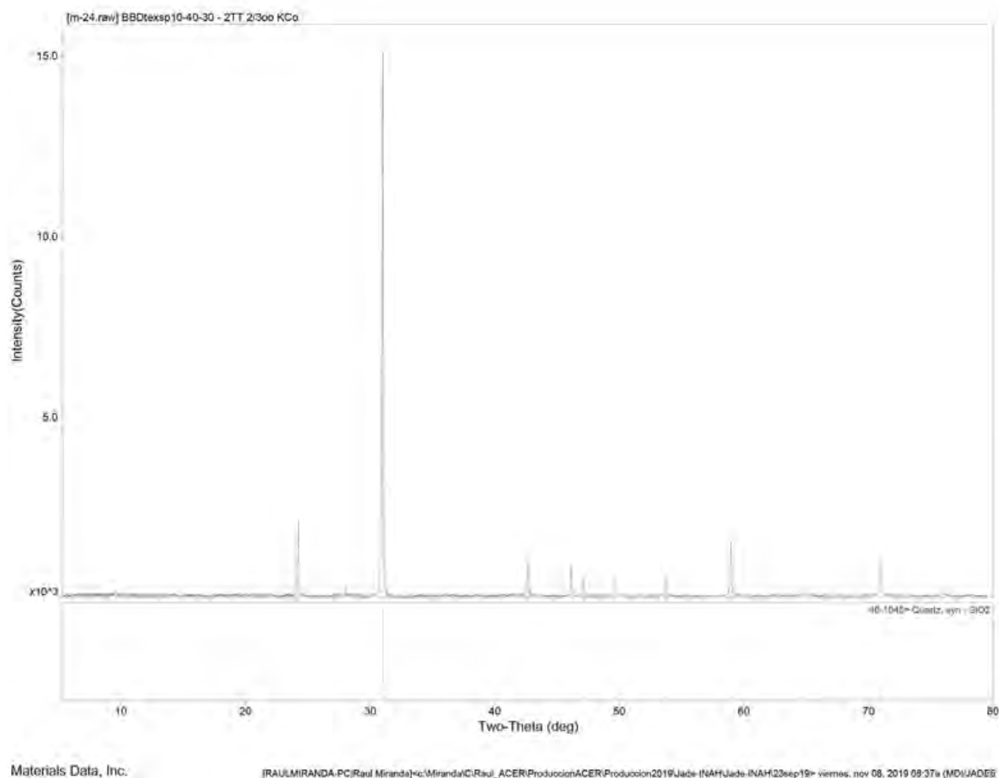



Figura 287. DRX de la obsidiana, en donde se muestra la fase mineralógica principal el cuarzo $SiO_2$. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

Travertino: Es una roca formada por depósitos de calcita en manantiales y fuentes termales. En ocasiones contiene otras formas cristalinas de carbonato de calcio, como el aragonito y pequeñas porciones de limonita, mineral óxido de hierro.

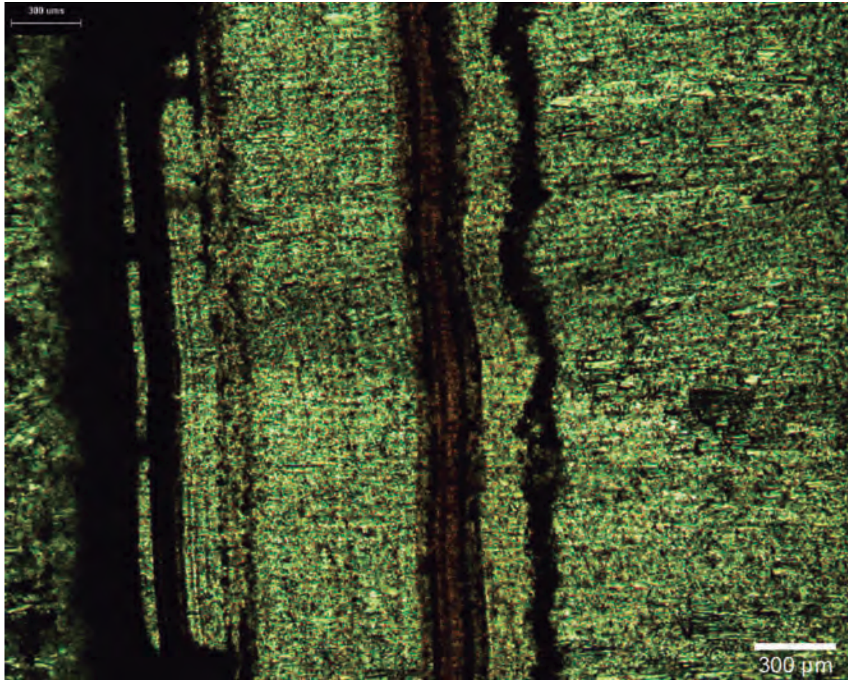



Figura 288. Lámina delgada del travertino, nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

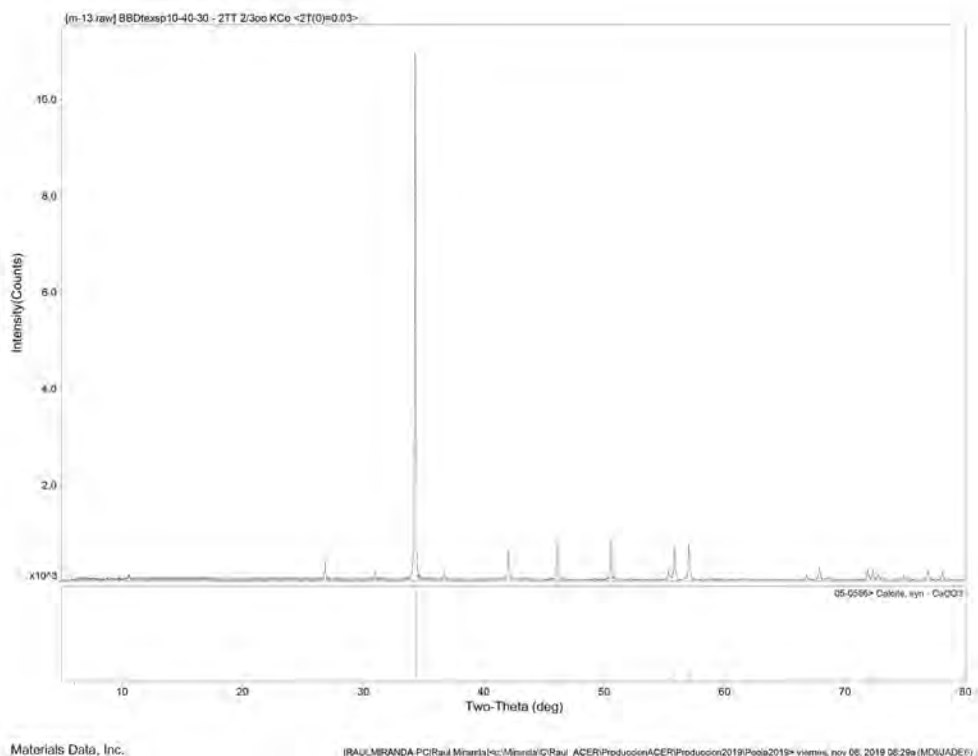



Figura 289. DRX del travertino, en donde se observa la fase mineralógica principal la calcita $CaCO_3$. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

Turquesa: Es un fosfato de aluminio y cobre, de color azul verdoso. Su fórmula es: $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$.

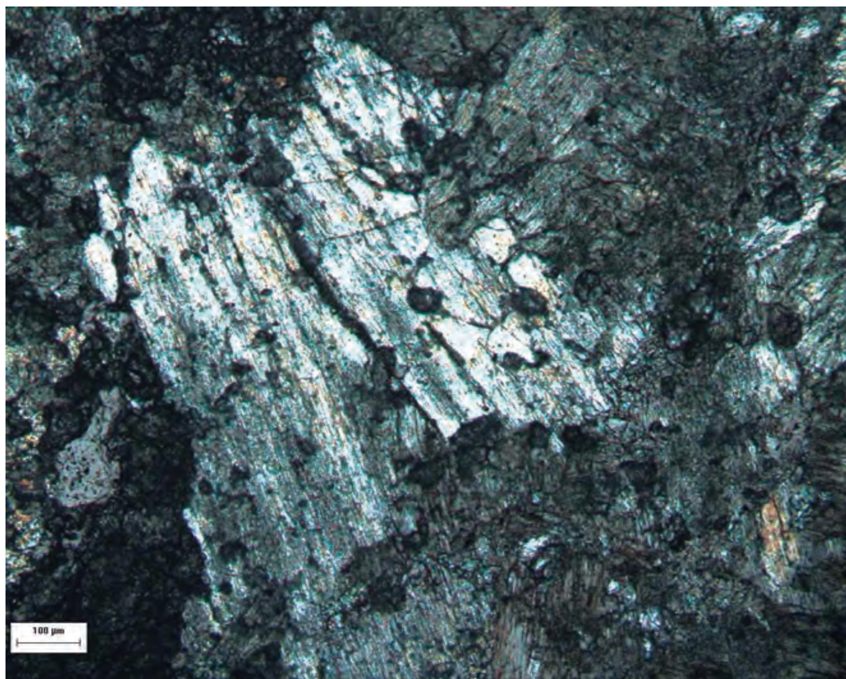



Figura 290. Lámina delgada de la turquesa, nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

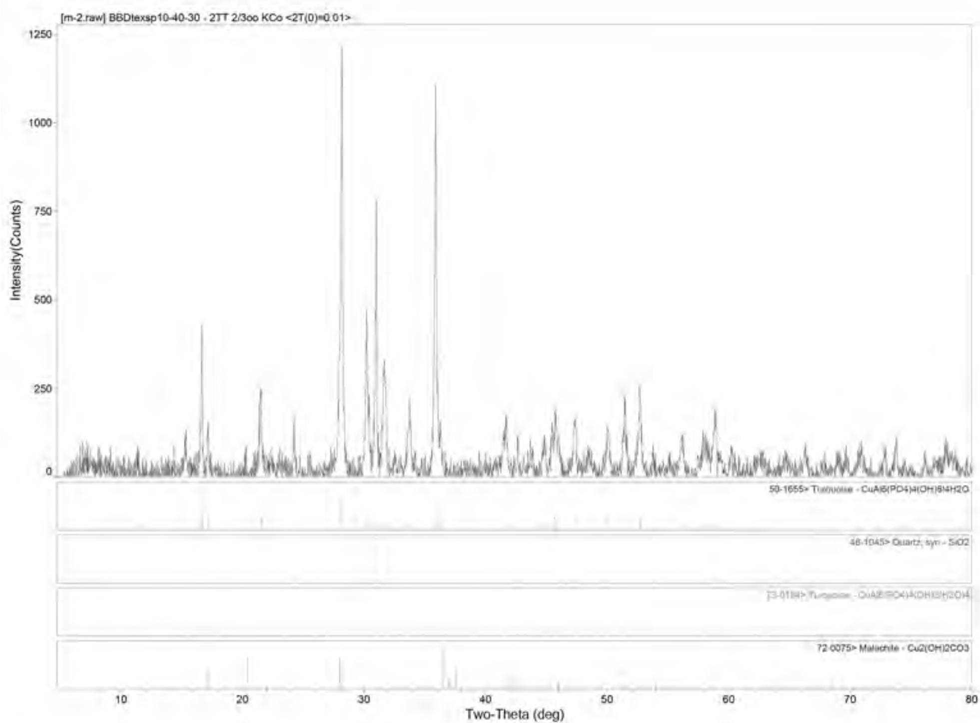



Figura 291. DRX de la turquesa, en donde se observa como fase mineralógica principal la turquesa $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_{8\cdot 4}H_2O$. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

Serpentina: Presenta como mineral principal la antigorita (es un mineral de la clase de los silicatos, subclase de los filosilicatos y del grupo de la serpentina-caolinita, de fórmula $(Mg, Fe)_3Si_2O_5(OH)_4$).

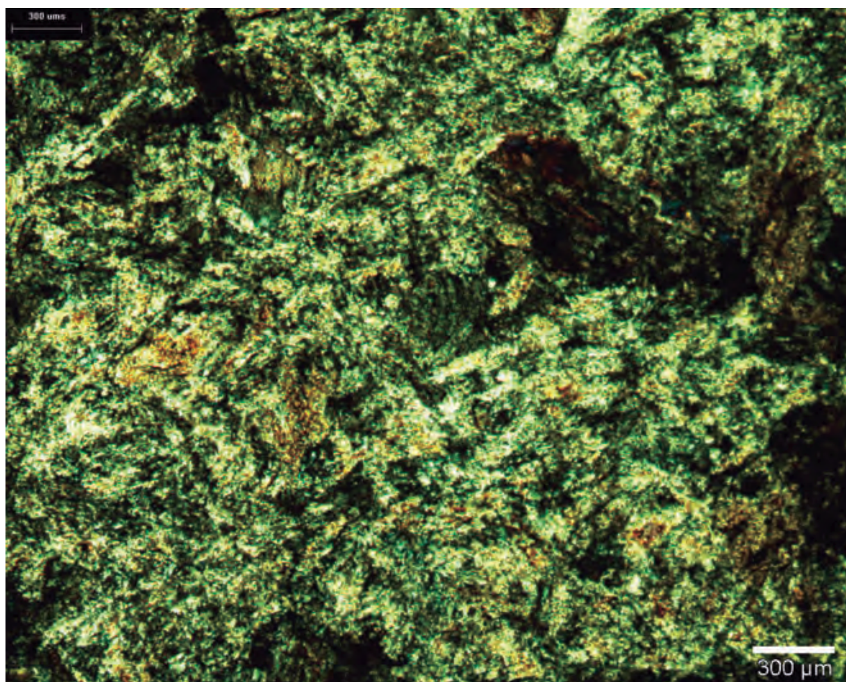



Figura 292. Lámina delgada de la serpentina, nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

Figura 293. DRX de la serpentina, donde se observan como fase mineralógica principal a la antigorita. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

Jadeíta: Presenta como mineral principal la jadeíta, seguido del cuarzo y por último una polylithionita, cuya composición es $KLi_2AlSi_4O_{10}$-(F, OH)$_2$, se forma en pegmatitas de sienita y en rocas alcalinas, su hábito es de cristales hexagonales. Es un mineral blanco de dureza entre calcita y yeso.

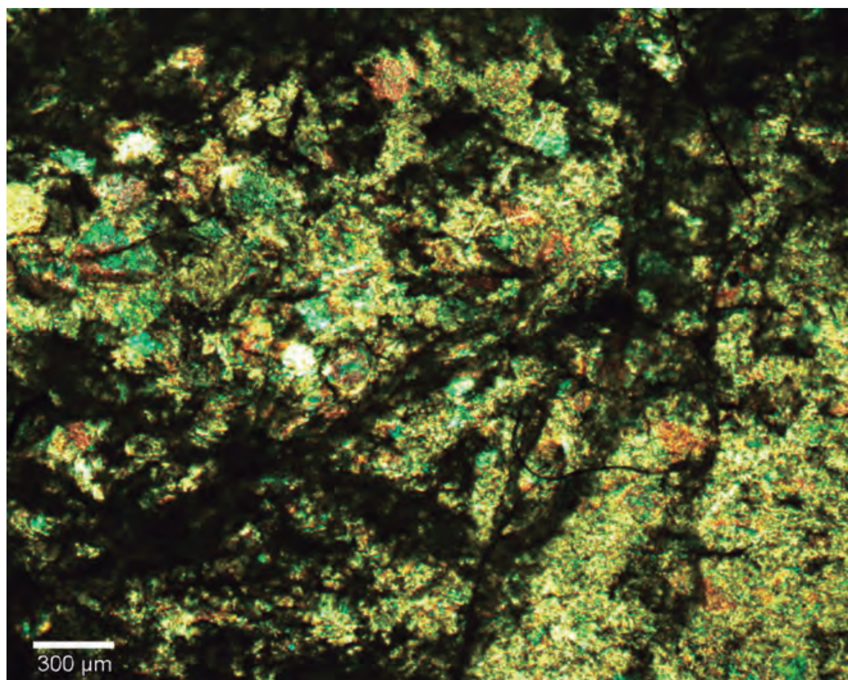



Figura 294. Lámina delgada de la jadeíta, nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

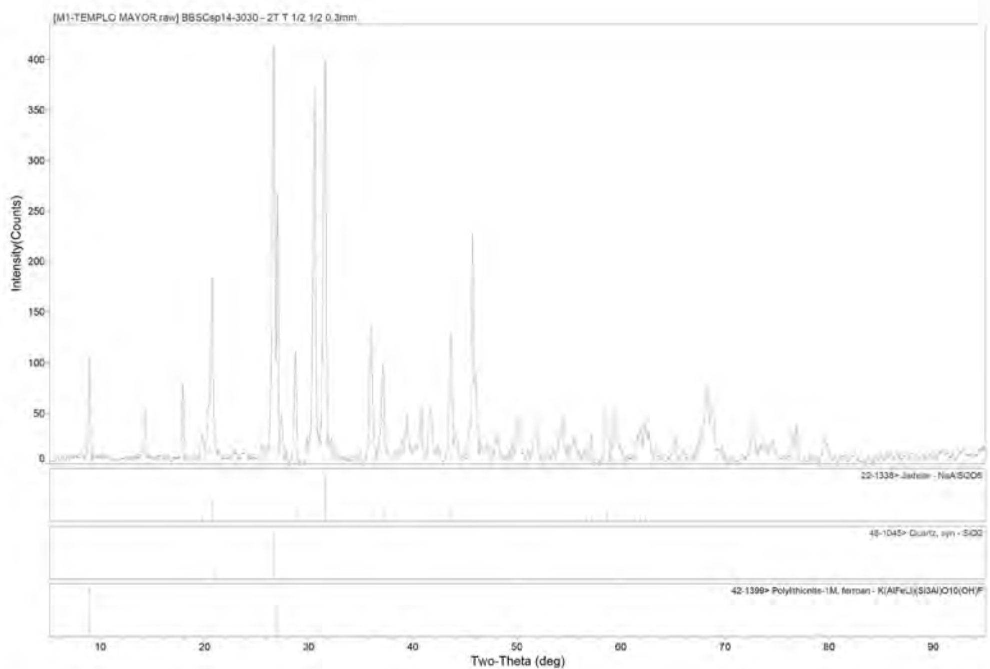



Figura 295. DRX de la jadeíta, en donde se observan como fase mineralógica principal a la jadeíta. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

Mármol: Roca metamórfica compacta formada a partir de rocas calizas que, sometidas a elevadas temperaturas y presiones, alcanzan un alto grado de cristalización. El componente básico del mármol es el carbonato cálcico ($CaCO_3$).

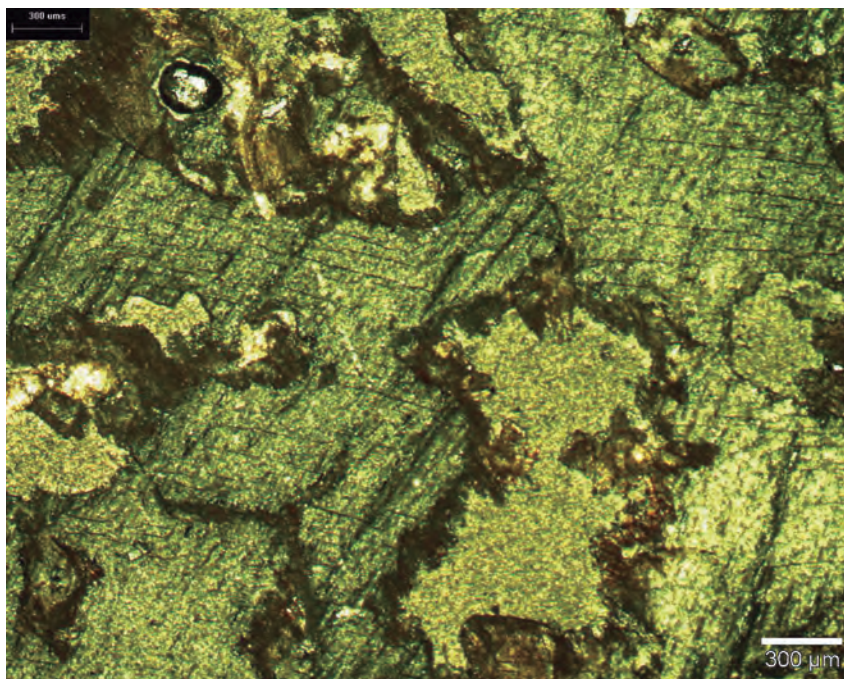



Figura 296. Lámina delgada del mármol, nicoles cruzados. Fotografía de María Jesús Puy y Alquiza.

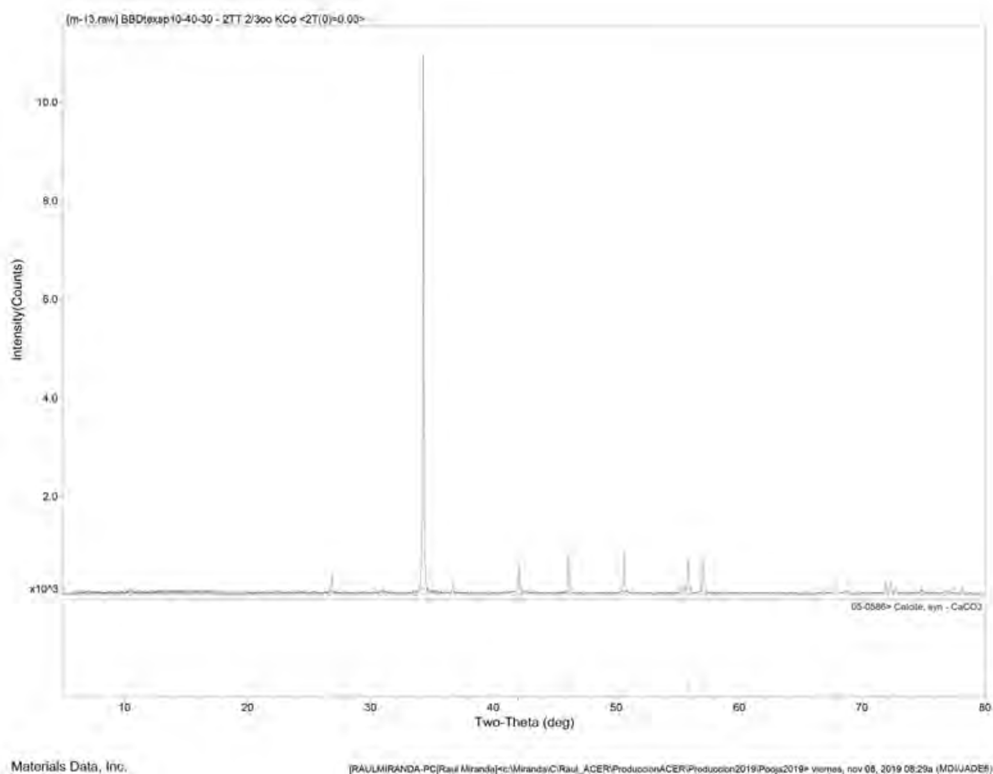



Figura 297. DRX del mármol, se observa como fase mineralógica principal la calcita $CaCO_3$. Difractograma de María Jesús Puy y Alquiza y Raúl Miranda.

*La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas*
en su primera edición electrónica
se terminó en junio de 2023

Producción: Dirección de Publicaciones
de la Coordinación Nacional de Difusión del
Instituto Nacional de Antropología e Historia

COLECCIÓN
ARQUEOLOGÍA
SERIE LOGOS

En las ofrendas del Templo Mayor de Tenochtitlan se han recuperado miles de objetos lapidarios con morfología e iconografía semejante a la de los principales estilos mesoamericanos. Sin embargo, en la mayoría de estas comparaciones no se tomaba en cuenta las técnicas de elaboración. Por ello, en este libro se presentan los resultados obtenidos durante casi dos décadas del proyecto "La lapidaria del Templo Mayor: estilos y tradiciones tecnológicas". Los análisis traceológicos fueron realizados a casi diez mil piezas hechas en obsidiana, travertino, turquesa y piedra verde; algunas de ellas clasificadas en los estilos olmeca, mezcala, teotihuacano, maya, mixteco y azteca/mexica. Los patrones de manufactura se compararon con colecciones de los supuestos lugares de origen, se logró confirmar o descartar su filiación cultural local o foránea, así como detectar un conjunto numeroso de objetos de estilo imperial tenochca.


CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA


INAH